叶兴阳Yeh

双语音标有声读物

叶兴阳

双音阅读英语教育创始人

双语音标阅读创始人

注音阅读英语教育之父

注音阅读英语教育之父

叶兴阳双语音标有声读物

双语对照 · 音标注音 · 有声同步

编者：*叶兴阳*

内容来源：*公共领域英文原著*

适用对象：*英语学习者、教师、研究者*

版本日期：*2025 年*

目录

共 3 个章节

1. 世界中的世界：核能的故事，(worlds Within Worlds The Story Of Nuclear) 000001

2. 世界中的世界：核能的故事，(worlds Within Worlds The Story Of Nuclear) 000002

3. 世界中的世界：核能的故事，(worlds Within Worlds The Story Of Nuclear) 000003

使用说明

- 本目录为大字打印优化版本，正文字号 18pt，适合纸质阅读
- 电子版请访问对应 HTML 文件，支持语音播放功能
- 建议双面打印，左侧留白已优化，便于装订
- 章节标题已按字母顺序排列，便于快速查找

世界中的世界：核能的故事，(Worlds Within Worlds The Story of Nuclear)

[wɜːrld] [wɪˈðɪn] [wɜːrld] :
Worlds **Within** **Worlds** **:**
世界 之内 世界 :

世界中的世界:

[ðə; ði] ['stɔːri] [ʌv; əv] ['nuːkliər] ['enərdʒi]
The **Story** **of** **Nuclear** **Energy**
这 故事 的 核 活力

核能的故事

['vɑːljəm] [θriː]
Volume **3**
体积 3

第三卷

['nuːkliər] ['fɪʒ(ə)n] · ['nuːkliər] ['fjuːʒ(ə)n] · [bɪ'jɑːnd] ['fjuːʒ(ə)n]
Nuclear **Fission** **·** **Nuclear** **Fusion** **·** **Beyond** **Fusion**
核 裂变 · 核 融合 · 超过 融合

核裂变 · 核聚变 · 超越聚变

[baɪ]['aɪzək]['æsɪmɑːv, 'æzɪmɑːv]
by **Isaac** **Asimov**
经过 艾萨克 阿西莫夫

作者：艾萨克·阿西莫夫

[juˈnaɪtɪd] [steɪts] [əˈtɑːmɪk]['enərdʒi] [kəˈmɪʃ(ə)n]
United **States** **Atomic** **Energy** **Commission**
团结的 各州 原子 活力 委员会

美国原子能委员会

['ɑːfɪs] [ʌv; əv][ˌɪnfərˈmeɪʃ(ə)n] ['sɜːrvɪsɪz]
Office **of** **Information** **Services**
办公室 的 信息 服务

信息服务办公室

['laɪbreri] [ʌv; əv] ['kɑːŋgrəs] ['kætəlɔːg][kɑːrd] ['nʌmbər] - - -
Library **of** **Congress** **Catalog** **Card** **Number** **75** **-** **1894771972**
图书馆 的 国会 目录 卡片 数字 - - -

美国国会图书馆馆藏卡号 75-1894771972

['nʌθɪŋ] [ɪn][ðə; ði]['hɪstri; 'hɪstəri][ʌv; əv][mæn'kaɪnd][hæz; həz]['oʊpənd]['aʊər; ɑːr] [aɪz] [tuː; tə][ðə; ði]
Nothing **in** **the** **history** **of** **mankind** **has** **opened** **our** **eyes** **to** **the**
没有什么 在 这 历史 的 人类 有 打开 我们的 眼睛 到 这
[ˌpɔsəˈbilitiz] [ʌv; əv] ['saɪəns] [æz; əz][hæz; həz][ðə; ði] [dɪˈveləpmənt] [ʌv; əv][əˈtɑːmɪk] ['paʊər] .
possibilities **of** **science** **as** **has** **the** **development** **of** **atomic** **power** **.**
可能性 的 科学 作为 有 这 发展 的 原子 力量 .

人类历史上没有任何事物能像原子能的发展那样，让我们对科学的可能性有如此深刻的认识。

[ɪn][ðə; ði][læst] - ['jɪrz] , ['piːp(ə)l][hæv; həv] [siːn] [ðə; ði] ['kʌmɪŋ] [ʌv; əv][ðə; ði] [stiːm] ['endʒɪn] ,
In **the** **last** **200** **years** **,** **people** **have** **seen** **the** **coming** **of** **the** **steam** **engine** **,**
在 这 最后的 - 年 , 人们 有 已见 这 未来 的 这 蒸汽 引擎 ,

在过去的200年里，人们见证了蒸汽机的到来。

[ðə; ði] ['stiːmboʊt] , [ðə; ði] ['reɪlroʊd] [ˌloʊkə'moʊtɪv] , [ðə; ði] ['ɔːtəməbiːl] , [ðə; ði] ['erpleɪn] , ['reɪdioʊ] ,

the	steamboat	,	the	railroad	locomotive	,	the	automobile	,	the	airplane	,	radio	,
这	汽船	,	这	铁路	机车	,	这	汽车	,	这	飞机	,	收音机	,

['moʊʃ(ə)n] ['pɪktʃərz] , ['telɪvɪʒ(ə)n] ,

motion	pictures	,	television	,
运动	图片	,	电视	,

汽船、火车头、汽车、飞机、收音机、电影、电视

[ðə; ði] [mə'ʃiːn] [eɪdʒ][ɪn]['dʒen(ə)rəl] .

the	machine	age	in	general	.
这	机器	年龄	在	一般的	.

整个机器时代。

[jet] [nʌn] [ʌv; əv][ˌaɪ 'tiː] [siːmd] [kwaɪt][soʊ][fæn'tæstɪk] , [kwaɪt][soʊ] [ˌʌnbɪ'liːvəb(ə)l] ,

Yet	none	of	it	seemed	quite	so	fantastic	,	quite	so	unbelievable	,
然而	没有任何	的	它	似乎	相当	所以	极好的	,	相当	所以	难以置信	,

然而，这一切似乎并没有那么奇妙，那么不可思议。

[æz; əz] [wʌt] [mæn][hæz; həz] [dʌn] [sɪns] - [wɪð; wɪθ][ðə; ði]['ætəm] . . . [ðer; ðər] [siːm] [tuː; tə][biː; bi]

as	what	man	has	done	since	1939	with	the	atom	.	.	.	there	seem	to	be
作为	什么	男人	有	完毕	自从	-	和	这	原子	.	.	.	那里	似乎	到	是

['ɔːlmoʊst][noʊ]['limits][tuː; tə] [wʌt] [meɪ] [laɪ] [ə'hed] :

almost	no	limits	to	what	may	lie	ahead	:
几乎	不	限制	到	什么	可能	说谎	前方	:

就像人类自1939年利用原子能所做的那样.....未来似乎几乎没有任何限制：

[ˌɪnɪg'zɔːstəb(ə)l] ['enərdʒi] , [nuː] [wɜːrld] , ['evər] - ['waɪdnɪŋ] ['nɑːlɪdʒ] [ʌv; əv][ðə; ði] ['fɪzɪk(ə)l] ['juːnɪvɜːrs] .

inexhaustible	energy	,	new	worlds	,	ever	-	widening	knowledge	of	the	physical	universe	.
取之不尽的	活力	,	新的	世界	,	曾经	-	扩大	知识	的	这	身体的	宇宙	.

取之不尽的能量，新的世界，对物理宇宙不断扩展的认知。

['aɪzək]['æsɪmɑːv, 'æzɪmɑːv]

Isaac	Asimov
艾萨克	阿西莫夫

艾萨克·阿西莫夫

['nuːkliər] ['enərdʒi][ɪz] ['pleɪɪŋ] [ə; eɪ] ['vaɪt(ə)l] [roʊl][ɪn][ðə; ði][laɪf][ʌv; əv] ['evri] [mæn] ,

Nuclear	energy	is	playing	a	vital	role	in	the	life	of	every	man	,
核	活力	是	玩耍	一个	必不可少的	角色	在	这	生活	的	每一个	男人	,

核能在每个人的生活中都发挥着至关重要的作用。

['wʊmən] , [ænd; ənd][tʃaɪld][ɪn][ðə; ði][juˈnaɪtɪd] [steɪts] [tə'deɪ] .

woman	,	and	child	in	the	United	States	today	.
女士	,	和	孩子	在	这	团结的	各州	今天	.

如今美国的妇女和儿童。

[ɪn][ðə; ði] ['jɪrz] [ə'hed] [ˌaɪ 'tiː] [wɪl] [ə'fekt] [ɪn'kriːsɪŋli] [ɔːl][ðə; ði] ['piːpəlz] [ʌv; əv][ðə; ði] [ɜːrθ] .

In	the	years	ahead	it	will	affect	increasingly	all	the	peoples	of	the	earth	.
在	这	年	前方	它	将要	影响	日益	全部	这	人民	的	这	地球	.

在未来的几年里，它将日益影响地球上的所有民族。

[ˌaɪ 'tiː][ɪz] [ɪ'senʃ(ə)l] [ðæt] [ɔːl] [ə'mɛrɪkənz] [geɪn][æn; ən] [ˌʌndər'stændɪŋ] [ʌv; əv] [ðɪs] ['vaɪt(ə)l] [fɔːrs] [ɪf]

It	is	essential	that	all	Americans	gain	an	understanding	of	this	vital	force	if
它	是	基本的	那	全部	美国人	获得	一个	理解	的	这	必不可少的	力量	如果

[ðeɪ] [ɑːr; ər][tuː; tə] [dɪs'tʃɑːrdʒ] ['θɔːtfəli] [ðer; ðər] [riˌspɑːnsə'bɪlətiz] [æz; əz] ['sɪtəznz] [ænd; ənd] [ɪf] [ðeɪ]

they	are	to	discharge	thoughtfully	their	responsibilities	as	citizens	and	if	they
他们	是	到	释放	深思熟虑	他们的	职责	作为	公民	和	如果	他们

[ɑːr; ər][tuː; tə]['riːəlaɪz] ['fʊli] [ðə; ði] ['mɪriəd] ['benɪfɪts] [ðæt] ['nuːkliər]['enərdʒi] ['ɔfɝz] [ðem; ðəm] .

are	to	realize	fully	the	myriad	benefits	that	nuclear	energy	offers	them	.
是	到	意识到	完全	这	无数	好处	那	核	活力	优惠	他们	.

所有美国人都必须了解这种至关重要的力量，这样他们才能认真履行公民责任，才能充分认识到核能带给他们的诸多好处。

[ðə; ði][juˈnaɪtɪd] [steɪts] [əˈtɑːmɪk][ˈenərdʒi] [kəˈmɪʃ(ə)n] [prəˈvaidz] [ðɪs] [ˈbʊklət] [tuː; tə][help][juː; jʊ]

The	United	States	Atomic	Energy	Commission	provides	this	booklet	to	help	you
这	团结的	各州	原子	活力	委员会	提供	这	小册子	到	帮助	你

[əˈtʃiːv] [sʌtʃ] [ˌʌndərˈstændɪŋ] .

achieve	such	understanding	.
达到	这样的	理解	.

美国原子能委员会提供这本小册子，以帮助您获得这种理解。

[juˈnaɪtɪd] [steɪts] [əˈtɑːmɪk] [ˈenərdʒi] [kəˈmɪʃ(ə)n]

UNITED	STATES	ATOMIC	ENERGY	COMMISSION
团结的	各州	原子	活力	委员会

美国原子能委员会

['draɪv, 'dɑːktɚ] . [dʒeɪmz][ɑːr] . ['ʃlɛsɪndʒɚ] , ['tʃermən]

Dr	.	James	R	.	Schlesinger	,	Chairman
博士	.	詹姆斯	拉	.	施莱辛格	,	主席

詹姆斯·R·施莱辛格博士，主席

[dʒeɪmz][tiː] . ['ræmi]

James	T	.	Ramey
詹姆斯	T	.	拉米

詹姆斯·T·雷米

['draɪv, 'dɑːktɚ] . ['klærəns] [iː] . ['lɑːrsən]

Dr	.	Clarence	E	.	Larson
博士	.	克拉伦斯	E	.	拉尔森

克拉伦斯·E·拉尔森博士

['wɪljəm] [oʊ] . ['dʌb]

William	O	.	Doub
威廉	哦	.	双重

威廉·O·杜布

['draɪv, 'dɑːktɚ] . ['dɪksi] [liː] Ray113

Dr	.	Dixy	Lee	Ray113
博士	.	迪克西	李	Ray113

Dixy Lee Ray113 博士

['aɪzək] ['æsɪmɑːv, 'æzɪmɑːv] [rɪ'siːvd] [hɪz; ɪz][ˌækə'demɪk] [dɪ'griːz] [frʌm; frəm] [kə'lʌmbiə] [ˌjuːnɪ'vɜːrsəti]

ISAAC	ASIMOV	received	his	academic	degrees	from	Columbia	University
艾萨克	阿西莫夫	已收到	他的	学术的	学位	从	哥伦比亚	大学

[ænd; ənd][ɪz][əˈsoʊsieɪt; əˈsoʊʃieɪt] [prəˈfesər] [ʌv; əv][ˌbaɪoʊˈkemɪstri][æt; ət][ðə; ði]['bɔːstən; 'bɑːstən]

and	is	Associate	Professor	of	Biochemistry	at	the	Boston
和	是	联系	教授	的	生物化学	在	这	波士顿

[ˌjuːnɪˈvɜːrsəti] [skuːl] [ʌv; əv]['medɪs(ə)n] .

University	School	of	Medicine	.
大学	学校	的	药品	.

艾萨克·阿西莫夫毕业于哥伦比亚大学，获得学位，现任波士顿大学医学院生物化学副教授。

[hiː; hi][ɪz][ə; eɪ][prəˈlɪfɪk] ['ɔːθər] [huː] [hæz; həz] ['rɪt(ə)n] ['oʊvər] - [bʊks] [ɪn][ðə; ði][pæst] - ['jɪrz] ,

He	is	a	prolific	author	who	has	written	over	100	books	in	the	past	18	years	,
他	是	一个	多产的	作者	WHO	有	书面	超过	-	图书	在	这	过去的	-	年	,

他是一位著作颇丰的作家，在过去的18年里创作了100多本书。

[ɪnˈkluːdɪŋ] [əˈbaʊt] - ['saɪəns] ['fɪkʃ(ə)n][wɜːrks] , [ænd; ənd] [bʊks] [fɔːr; fər] ['tʃɪldrən] .

including	about	20	science	fiction	works	,	and	books	for	children	.
包括	关于	-	科学	小说	作品	,	和	图书	为了	孩子们	.

其中包括约 20 部科幻作品和儿童读物。

[hɪz; ɪz] ['meni] ['eksələnt] ['saɪəns] [bʊks] [fɔ:r; fər][ðə; ði]['pʌblɪk]['kʌvər]['sʌbdʒekts][ɪn][ˌmæθə'mætɪks] ,

His	many	excellent	science	books	for	the	public	cover	subjects	in	mathematics	,
他的	许多	出色的	科学	图书	为了	这	民众	覆盖	主题	在	数学	,

['fɪzɪks] ,

physics	,
物理	,

他为公众撰写了许多优秀的科普书籍，涵盖数学、物理等学科。

[ə'strɑ:nəmi] , ['kemɪstri] , [ænd; ənd][baɪ'ɑ:lədʒi] , [sʌtʃ] [æz; əz][ðə; ði][dʒə'netɪk][koʊd] , [ˌɪn'saɪd][ðə; ði]

astronomy	,	chemistry	,	and	biology	,	such	as	The	Genetic	Code	,	Inside	the
天文学	,	化学	,	和	生物学	,	这样的	作为	这	基因	代码	,	里面	这

['ætəm] , ['bɪldɪŋ] [blɑ:ks] [ʌv; əv][ðə; ði]['ju:nɪvɜ:rs] ,

Atom	,	Building	Blocks	of	the	Universe	,
原子	,	建筑	积木	的	这	宇宙	,

天文学、化学和生物学，例如《遗传密码》、《原子内部》、《宇宙的组成单元》等。

[ˌʌndər'stændɪŋ] ['fɪzɪks] , [ðə; ði] [nu:] [ɪn'telɪdʒənt]['mænz] [gaɪd] [tu:; tə] ['saɪəns] , [ænd; ənd]

Understanding	Physics	,	The	New	Intelligent	Man's	Guide	to	Science	,	and
理解	物理	,	这	新的	聪明的	男人的	指导	到	科学	,	和

['æsɪmɑ:vz, 'æzɪmɑ:vz] [ˌbaɪə'græfɪkl] [ɪnˌsaɪklə'pi:diə][ʌv; əv] ['saɪəns] [ænd; ənd] [tek'nɑ:lədʒi] .

Asimov's	Biographical	Encyclopedia	of	Science	and	Technology	.
阿西莫夫科幻小说	传记	百科全书	的	科学	和	技术	.

《理解物理学》、《新聪明人的科学指南》和《阿西莫夫科学技术传记百科全书》。

[ɪn] - ['draɪv, 'dɑ:ktɚ] . ['æsɪmɑ:v, 'æzɪmɑ:v] [rɪ'si:vd] [ðə; ði][dʒeɪmz][ti:] . ['greɪdi][ə'wɔ:rd][ʌv; əv][ðə; ði]

In	1965	Dr	.	Asimov	received	the	James	T	.	Grady	Award	of	the
在	-	博士	.	阿西莫夫	已收到	这	詹姆斯	T	.	格雷迪	奖	的	这

[ə'merɪkən] ['kemɪk(ə)l] [sə'saɪəti][fɔ:r; fər][hɪz; ɪz]['meɪdʒər][ˌkɑ:ntrɪ'bju:ʃ(ə)n][ɪn] [rɪ'pɔ:rtɪŋ] ['saɪəns] ['prɑ:gres]

American	Chemical	Society	for	his	major	contribution	in	reporting	science	progress
美国人	化学	社会	为了	他的	主要的	贡献	在	报道	科学	进步

[tu:; tə][ðə; ði]['pʌblɪk] .

to	the	public	.
到	这	民众	.

1965 年，阿西莫夫博士因其在向公众报道科学进展方面做出的重大贡献，获得了美国化学学会颁发的詹姆斯·T·格雷迪奖。

['vɑ:ljəm] [wʌn]

VOLUME	1
体积	1

第一卷

Introduction5

Introduction5
Introduction5

引言5

[ə'tɑ:mɪk] Weights6

Atomic	Weights6
原子	Weights6

原子量6

Electricity11

Electricity11
Electricity11

电力11

['ju:nɪts][ʌv; əv] Electricity11

Units	of	Electricity11
单位	的	Electricity11

电能单位11

['kæθoʊd] Rays13

Cathode	**Rays13**
阴极	Rays13

阴极射线13

Radioactivity17

Radioactivity17
Radioactivity17

放射性17

[ðə; ði] ['strʌktʃər] [ʌv; əv][ðə; ði] Atom25

The	**Structure**	**of**	**the**	**Atom25**
这	结构	的	这	Atom25

原子结构25

[ə'tɑːmɪk] Numbers30

Atomic	**Numbers30**
原子	Numbers30

原子序数30

Isotopes35

Isotopes35
Isotopes35

同位素35

Energy47

Energy47
Energy47

能源47

[ðə; ði] [lɔː] [ʌv; əv][ˌkɑːnsər'veɪʃ(ə)n][ʌv; əv] Energy47

The	**Law**	**of**	**Conservation**	**of**	**Energy47**
这	法律	的	保护	的	Energy47

能量守恒定律47

['kemɪk(ə)l] Energy50

Chemical	**Energy50**
化学	Energy50

化学能50

[e'lektrɒnz] [ænd; ənd] Energy54

Electrons	**and**	**Energy54**
电子	和	Energy54

电子和能量54

[ðə; ði]['enərdʒi][ʌv; əv][ðə; ði] Sun55

The	**Energy**	**of**	**the**	**Sun55**
这	活力	的	这	Sun55

太阳的能量55

[ðə; ði]['enərdʒi][ʌv; əv] Radioactivity57

The	**Energy**	**of**	**Radioactivity57**
这	活力	的	Radioactivity57

放射性能量57

['vɑːljəm] [ˌtuː'tuː]

VOLUME	**2**
体积	2

第二卷

[mæs] [ænd; ənd] Energy69

Mass	**and**	**Energy69**
大量的	和	Energy69

质量和能量69

[ðə; ði] ['strʌktʃər] [ʌv; əv][ðə; ði] Nucleus75

The	Structure	of	the	Nucleus75
这	结构	的	这	Nucleus75

细胞核的结构75

[ðə; ði] Proton75

The	Proton75
这	Proton75

Proton75

[ðə; ði]['proʊtɑ:n] - [ɪ'lektrɑ:n] Theory76

The	Proton	-	Electron	Theory76
这	质子	-	电子	Theory76

质子-电子理论76

['prəʊˌtɔnz][ɪn] Nuclei80

Protons	in	Nuclei80
质子	在	Nuclei80

原子核中的质子80

['nu:kliər] Bombardment82

Nuclear	Bombardment82
核	Bombardment82

核轰炸82

['pɑ:rtɪk(ə)l] Accelerators86

Particle	Accelerators86
粒子	Accelerators86

粒子加速器86

[ðə; ði] Neutron92

The	Neutron92
这	Neutron92

中子92

['nu:kliər] Spin92

Nuclear	Spin92
核	Spin92

核自旋92

[dɪ'skʌvəri] [ʌv; əv][ðə; ði] Neutron95

Discovery	of	the	Neutron95
发现	的	这	Neutron95

中子的发现95

[ðə; ði]['proʊtɑ:n] - ['nu:trɑ:n] Theory98

The	Proton	-	Neutron	Theory98
这	质子	-	中子	Theory98

质子-中子理论98

[ðə; ði] ['nu:kliər] Interaction101

The	Nuclear	Interaction101
这	核	Interaction101

核相互作用入门

['nu:trɑ:n] Bombardment107

Neutron	Bombardment107
中子	Bombardment107

中子轰击107

['vɑ:ljəm] [θri:]

VOLUME	3
体积	3

第三卷

['nuːkliər] Fission117

Nuclear	**Fission117**
核	Fission117

核裂变117

[nuː] Elements117

New	**Elements117**
新的	Elements117

新元素117

[ðə; ði] [dɪ'skʌvəri] [ʌv; əv] Fission122

The	**Discovery**	**of**	**Fission122**
这	发现	的	Fission122

裂变的发现122

[ðə; ði] ['nuːkliər] [tʃeɪn] Reaction127

The	**Nuclear**	**Chain**	**Reaction127**
这	核	链	Reaction127

核链式反应127

[ðə; ði] ['nuːkliər] Bomb131

The	**Nuclear**	**Bomb131**
这	核	Bomb131

核弹131

['nuːkliər] Reactors141

Nuclear	**Reactors141**
核	Reactors141

核反应堆141

['nuːkliər] Fusion146

Nuclear	**Fusion146**
核	Fusion146

核聚变146

[ðə; ði]['enərdʒi][ʌv; əv][ðə; ði] Sun146

The	**Energy**	**of**	**the**	**Sun146**
这	活力	的	这	Sun146

太阳的能量146

[ˌθɜːrmoʊ'nuːkliər] Bombs148

Thermonuclear	**Bombs148**
热核	Bombs148

热核炸弹148

[kən'troʊld] Fusion150

Controlled	**Fusion150**
受控	Fusion150

受控融合150

[bɪ'jɑːnd] Fusion158

Beyond	**Fusion158**
超过	Fusion158

超越融合158

Antimatter158

Antimatter158
Antimatter158

反物质158

[ðə; ði] Unknown163

The	**Unknown163**
这	Unknown163

未知163

['riːdɪŋ] List165116

Reading	**List165116**
阅读	List165116

阅读清单165116

[en'riːkəj] ['fermi] ([left]) [ænd; ənd] ['niːlz] [bɔː] [dɪ'skʌs] ['fɪzɪks] [æz; əz] [ðeɪ] [stroʊl] [ə'lɔːŋ] [ðə; ði] ['æpiːən]

Enrico	**Fermi**	**(**	**left**	**)**	**and**	**Niels**	**Bohr**	**discuss**	**physics**	**as**	**they**	**stroll**	**along**	**the**	**Appian**
恩里科	费米	(	左边	)	和	尼尔斯	玻尔	讨论	物理	作为	他们	漫步	沿着	这	Appian

[wei] [ˌaʊt'saɪd] [roʊm] [ɪn] - . -

Way	**outside**	**Rome**	**in**	**1931**	**.**	**117**
方式	外部	罗马	在	-	.	-

1931年，恩里科·费米（左）和尼尔斯·玻尔在罗马郊外的阿庇亚大道上漫步，讨论物理学。117

['nuːkliər] ['fɪʒ(ə)n]

NUCLEAR	**FISSION**
核	裂变

核裂变

[nuː] ['elɪmənts; 'eləmənts]

New	**Elements**
新的	元素

新元素

[ɪn] - [en'riːkəj] ['fermi] [bɪ'gæn][hɪz; ɪz][fɜːrst][ɪk'sperɪmənts; ɪk'sperɪments; ɪk'sperəmənts; ɪk'sperəments]

In	**1934**	**Enrico**	**Fermi**	**began**	**his**	**first**	**experiments**
在	-	恩里科	费米	开始	他的	第一的	实验

[ˌɪn'vɑːlvɪŋ] [ðə; ði][bɑːm'bɑːrdmənt][ʌv; əv][juː'reɪniəm][wɪð; wɪθ]['njuːtrɔnz] —

involving	**the**	**bombardment**	**of**	**uranium**	**with**	**neutrons**	**—**
涉及	这	轰击	的	铀	和	中子	—

[ɪk'sperɪmənts; ɪk'sperɪments; ɪk'sperəmənts; ɪk'sperəments] [ðæt] [wɜːr; wər][tuː; tə] [tʃeɪndʒ] [ðə; ði] [feɪs] [ʌv; əv]

experiments	**that**	**were**	**to**	**change**	**the**	**face**	**of**
实验	那	是	到	改变	这	脸	的

[ðə; ði][wɜːrld] .

the	**world**	**.**
这	世界	.

1934 年，恩里科·费米开始了第一次用中子轰击铀的实验——这些实验改变了世界的面貌。

['fermi] [hæd; həd] [faʊnd] [ðæt] [sloʊ] ['njuːtrɔnz] , [wɪtʃ] [hæd; həd] ['veri] ['lɪt(ə)l]['enərdʒi] ,

Fermi	**had**	**found**	**that**	**slow**	**neutrons**	**,**	**which**	**had**	**very**	**little**	**energy**	**,**
费米	有	成立	那	慢的	中子	,	哪个	有	非常	小的	活力	,

费米发现，能量极低的慢中子

[wɜːr; wər] ['iːzəli] [əb'zɔːrbd] [baɪ][ə'tɑːmɪk]['nuːkliaɪ] — [mɔːr] ['iːzəli] [ðæn; ðən][fæst]['njuːtrɔnz][wɜːr; wər]

were	**easily**	**absorbed**	**by**	**atomic**	**nuclei**	**—**	**more**	**easily**	**than**	**fast**	**neutrons**	**were**
是	容易地	吸收	经过	原子	细胞核	—	更多的	容易地	比	快速地	中子	是

[əb'zɔːrbd] ,

absorbed	**,**
吸收	,

很容易被原子核吸收——比快中子更容易被吸收。

[ænd; ənd]['sɜːrt(ə)nli] [mɔːr] ['iːzəli] [ðæn; ðən] [tʃɑːrdʒd] ['pɑːrtɪk(ə)lz][wɜːr; wər] .

and	**certainly**	**more**	**easily**	**than**	**charged**	**particles**	**were**	**.**
和	当然	更多的	容易地	比	带电	颗粒	是	.

而且肯定比带电粒子更容易被捕获。

['ɔːf(ə)n] [wʌt] ['hæpənd] [wʌz; wəz] [ðæt] [ðə; ði]['nuːtrɑːn] [wʌz; wəz] ['sɪmpli] [əb'zɔːrbd] [baɪ][ðə; ði] ['nuːkliəs] .

Often	**what**	**happened**	**was**	**that**	**the**	**neutron**	**was**	**simply**	**absorbed**	**by**	**the**	**nucleus**	**.**
经常	什么	发生	曾是	那	这	中子	曾是	简单地	吸收	经过	这	核	.

通常情况下，中子会被原子核吸收。

[sɪns] [ðə; ðɪ]['nu:trɑ:n][hæz; həz][ə; eɪ] [mæs] ['nʌmbər] [ʌv; əv][wʌn][ænd; ənd][æn; ən][ə'tɑ:mɪk]['nʌmbər]

Since	**the**	**neutron**	**has**	**a**	**mass**	**number**	**of**	**1**	**and**	**an**	**atomic**	**number**
自从	这	中子	有	一个	大量的	数字	的	1	和	一个	原子	数字

[ʌv; əv] - ([bɪ'kəz, bɪ'kɔ:z][ˌaɪ 'ti:][ɪz] [ʌn'tʃɑ:rdʒd]) ,

of	**0**	**(**	**because**	**it**	**is**	**uncharged**	**)**	**,**
的	-	(	因为	它	是	未收费	)	,

由于中子的质量数为 1，原子序数为 0（因为它不带电荷），

[ə; eɪ]['nu:kliəs] [ðæt] [əb'zɔ:rbz][ə; eɪ]['nu:trɑ:n] [rɪ'meɪnz] [æn; ən]['aɪsətoʊp][ʌv; əv][ðə; ðɪ] [seɪm] ['elɪmənt] ,

a	**nucleus**	**that**	**absorbs**	**a**	**neutron**	**remains**	**an**	**isotope**	**of**	**the**	**same**	**element**	**,**
一个	核	那	吸收	一个	中子	遗迹	一个	同位素	的	这	相同的	元素	,

吸收一个中子的原子核仍然是同一元素的同位素。

[bʌt; bət] [ɪn'kri:sɪz] [ɪts] [mæs] ['nʌmbər] .

but	**increases**	**its**	**mass**	**number**	**.**
但	增加	它是	大量的	数字	.

但会增加其质量数。

[fɔ:r; fər] ['ɪnstəns] , [sə'poʊz] [ðæt] ['nju:trɔnz][ɑ:r; ər] [ju:st] [tu:; tə][bɑ:m'bɑ:rd]['haɪdrədʒən] - [wʌn] , [wɪtʃ]

For	**instance**	**,**	**suppose**	**that**	**neutrons**	**are**	**used**	**to**	**bombard**	**hydrogen**	**-**	**1**	**,**	**which**
为了	实例	,	认为	那	中子	是	用过的	到	轰击	氢	-	1	,	哪个

[ðen] ['kæptʃəz] [wʌn][ʌv; əv][ðə; ðɪ]['nju:trɔnz] .

then	**captures**	**one**	**of**	**the**	**neutrons**	**.**
然后	捕捉	一	的	这	中子	.

例如，假设用中子轰击氢-1，氢-1捕获其中一个中子。

[frʌm; frəm][ə; eɪ]['sɪŋg(ə)l]['proʊtɑ:n] , [ˌaɪ 'ti:] [wɪl] [bɪ'kʌm] [ə; eɪ]['proʊtɑ:n] [plʌs] [ə; eɪ]['nu:trɑ:n] ; [frʌm; frəm]

From	**a**	**single**	**proton**	**,**	**it**	**will**	**become**	**a**	**proton**	**plus**	**a**	**neutron**	**;**	**from**
从	一个	单身的	质子	,	它	将要	变得	一个	质子	加	一个	中子	;	从

['haɪdrədʒən] - [wʌn] ,

hydrogen	**-**	**1**	**,**
氢	-	1	,

一个质子会变成一个质子和一个中子；氢-1，

[ˌaɪ 'ti:] [wɪl] [bɪ'kʌm] ['haɪdrədʒən] - [ˌtu:'tu:] .

it	**will**	**become**	**hydrogen**	**-**	**2**	**.**
它	将要	变得	氢	-	2	.

它将变成氢-2。

[ə; eɪ] [nu:] ['nu:kliəs] [fɔ:rmd] [ɪn] [ðɪs] [weɪ] [wɪl] [bi:; bi][æt; ət][ə; eɪ] ['haɪər] ['enərdʒi][ænd; ənd] [ðæt] ['enərdʒi]

A	**new**	**nucleus**	**formed**	**in**	**this**	**way**	**will**	**be**	**at**	**a**	**higher**	**energy**	**and**	**that**	**energy**
一个	新的	核	形成	在	这	方式	将要	是	在	一个	更高	活力	和	那	活力

[ɪz][ɪ'mɪtəd, ɪ'mɪtɪd][ɪn][ðə; ðɪ][fɔ:rm][ʌv; əv][ə; eɪ] ['gæmə] [reɪ] .

is	**emitted**	**in**	**the**	**form**	**of**	**a**	**gamma**	**ray**	**.**
是	发射	在	这	形式	的	一个	伽马	射线	.

以这种方式形成的新原子核将具有更高的能量，并且该能量会以伽马射线的形式释放出来。

['sʌmtaɪmz] [ðə; ðɪ] [mɔ:r] ['mæsɪv] ['aɪsətoʊp] [ðæt] [ɪz] [fɔ:rmd] [θru:] ['nu:trɑ:n] [əb'sɔ:rpʃ(ə)n][ɪz]['steɪb(ə)l]

Sometimes	**the**	**more**	**massive**	**isotope**	**that**	**is**	**formed**	**through**	**neutron**	**absorption**	**is**	**stable**
有时	这	更多的	大量的	同位素	那	是	形成	通过	中子	吸收	是	稳定的

, [æz; əz]['haɪdrədʒən] - [ˌtu:'tu:][ɪz] .

,	**as**	**hydrogen**	**-**	**2**	**is**	**.**
,	作为	氢	-	2	是	.

有时，通过中子吸收形成的较重的同位素是稳定的，例如氢-2。

['sʌmtaɪmz] [ˌaɪ 'ti:][ɪz][nɑ:t] , [bʌt; bət][ɪz][ˌreɪdioʊ'æktɪv] [ɪn'sted] .

Sometimes	**it**	**is**	**not**	**,**	**but**	**is**	**radioactive**	**instead**	**.**
有时	它	是	不是	,	但	是	放射性	反而	.

有时它不是放射性物质，而是具有放射性。

[bɪ'kəz, bɪ'kɔ:z][ˌaɪ 'ti:][hæz; həz] ['ædɪd] [ə; eɪ]['nu:trɑ:n] , [ˌaɪ 'ti:][hæz; həz] [tu:] ['meni] ['nju:trɔnz][fɔ:r; fər]

Because	it	has	added	a	neutron	,	it	has	too	many	neutrons	for
因为	它	有	额外	一个	中子	,	它	有	也	许多	中子	为了

[stə'bɪlətɪ] .

stability	.
稳定	.

由于增加了一个中子，它的中子数过多，不再稳定。

[ðə; ði] [best] [weɪ] [ʌv; əv] [ə'dʒʌstɪŋ] [ðə; ði] ['mætər] [ɪz][tu:; tə] [i'mɪt] [ə; eɪ]['beɪtə]['pɑ:rtɪk(ə)l] ([ɪ'lektrɑ:n]) .

The	best	way	of	adjusting	the	matter	is	to	emit	a	beta	particle	(	electron	)	.
这	最好的	方式	的	调整	这	事情	是	到	发射	一个	测试版	粒子	(	电子	)	.

调整物质的最佳方法是发射β粒子（电子）。

[ðɪs] [kən'və:ts] [wʌn][ʌv; əv][ðə; ði]['nju:trɔnz]['ɪntu:][ə; eɪ]['proʊtɑ:n] .

This	converts	one	of	the	neutrons	into	a	proton	.
这	转换	一	的	这	中子	进入	一个	质子	.

这会将其中一个中子转化为一个质子。

[ðə; ði] [mæs] ['nʌmbər] [steɪz] [ðə; ði] [seɪm] [bʌt; bət][ðə; ði][ə'tɑ:mɪk] ['nʌmbər] [ɪn'kri:sɪz] [baɪ][wʌn] .

The	mass	number	stays	the	same	but	the	atomic	number	increases	by	one	.
这	大量的	数字	停留	这	相同的	但	这	原子	数字	增加	经过	一	.

质量数保持不变，但原子序数增加1。

[ðə; ði] ['elɪmənt] ['roʊdiəm] , [fɔ:r; fər][ɪg'zæmp(ə)l] , [wɪtʃ] [hæz; həz][æn; ən][ə'tɑ:mɪk] ['nʌmbər] [ʌv; əv] - ,

The	element	rhodium	,	for	example	,	which	has	an	atomic	number	of	45	,
这	元素	铑	,	为了	例子	,	哪个	有	一个	原子	数字	的	-	,

[hæz; həz]['oʊnli][wʌn]['steɪb(ə)l]['aɪsətoʊp] ,

has	only	1	stable	isotope	,
有	仅有的	1	稳定的	同位素	,

例如，元素铑的原子序数为45，它只有1种稳定的同位素。

[wɪð; wɪθ][ə; eɪ] [mæs] ['nʌmbər] [ʌv; əv] - .

with	a	mass	number	of	103	.
和	一个	大量的	数字	的	-	.

质量数为103。

[ɪf] ['roʊdiəm] - - (- ['prəʊˌtɔnz] , - ['nju:trɔnz]) [əb'zɔ:rbz][ə; eɪ]['nu:trɑ:n] , [ˌaɪ 'ti:] [bɪ'kʌmz] ['roʊdiəm]

If	rhodium	-	103	(	45	protons	,	58	neutrons	)	absorbs	a	neutron	,	it	becomes	rhodium
如果	铑	-	-	(	-	质子	,	-	中子	)	吸收	一个	中子	,	它	变成	铑

- - (- ['prəʊˌtɔnz] ,

-	104	(	45	protons	,
-	-	(	-	质子	,

如果铑-103（45个质子，58个中子）吸收一个中子，它就变成铑-104（45个质子，

- ['nju:trɔnz]) , [wɪtʃ] [ɪz][nɑ:t]['steɪb(ə)l] .

59	neutrons	)	,	which	is	not	stable	.
-	中子	)	,	哪个	是	不是	稳定的	.

59 个中子），这是不稳定的。

['roʊdiəm] - - [i'mɪts] [ə; eɪ]['beɪtə]['pɑ:rtɪk(ə)l] ,

Rhodium	-	104	emits	a	beta	particle	,
铑	-	-	发出	一个	测试版	粒子	,

铑-104会发射β粒子，

['tʃeɪndʒɪŋ] [ə; eɪ]['nu:trɑ:n][tu:; tə][ə; eɪ]['proʊtɑ:n][soʊ] [ðæt] [ðə; ði]['nu:kliər][ˌkɑ:mbɪ'neɪʃ(ə)n] [bɪ'kʌmz] -

changing	a	neutron	to	a	proton	so	that	the	nuclear	combination	becomes	46
变化	一个	中子	到	一个	质子	所以	那	这	核	组合	变成	-

['prəʊˌtɔnz][ænd; ənd] - ['nju:trɔnz] .

protons	and	58	neutrons	.
质子	和	-	中子	.

将一个中子变成一个质子，使原子核组合变为 46 个质子和 58 个中子。

[ðɪs] [ɪz] [pə'leɪdiəm] - - , [wɪtʃ] [ɪz]['steɪb(ə)l] . -
This is palladium - 104 , which is stable . 118
这 是 钯 - - , 哪个 是 稳定的 . -

这是钯-104，它是稳定的。[118]

['fɜːrmiz] ['læbrətɔːri] [ɪn] [roʊm] [ɪn] - . -
Fermi's laboratory in Rome in 1930 . 119
费米 实验室 在 罗马 在 - . -

1930年，费米在罗马的实验室。119

[æz; əz] [ə'nʌðər] [ɪg'zæmp(ə)l] , ['ɪndiəm] - - (- ['prəʊˌtɔnz] , - ['njuːtrɔnz]) [əb'zɔːrbz][ə; eɪ]['nuːtrɑːn]
As another example , indium - 115 (49 protons , 66 neutrons) absorbs a neutron
作为 其他 例子 , 铟 - - (- 质子 , - 中子) 吸收 一个 中子
[ænd; ənd] [bɪ'kʌmz] ['ɪndiəm] - - (- ['prəʊˌtɔnz] ,
and becomes indium - 116 (49 protons ,
和 变成 铟 - - (- 质子 ,

再举一个例子，铟-115（49个质子，66个中子）吸收一个中子后变成铟-116（49个质子，

- ['njuːtrɔnz]) , [wɪtʃ] ['gɪvz] [ɔːf][ə; eɪ]['beɪtə]['pɑːrtɪk(ə)l][ænd; ənd] [bɪ'kʌmz] [tɪn] - - (- ['prəʊˌtɔnz] ,
67 neutrons) , which gives off a beta particle and becomes tin - 116 (50 protons ,
- 中子) , 哪个 给予 离开 一个 测试版 粒子 和 变成 锡 - - (- 质子 ,

67 个中子），释放出一个 β 粒子，变成锡-116（50 个质子，

- ['njuːtrɔnz]) , [wɪtʃ] [ɪz]['steɪb(ə)l] .
66 neutrons) , which is stable .
- 中子) , 哪个 是 稳定的 .

（66 个中子），它是稳定的。

[ðer; ðər][ɑːr; ər]['oʊvər] - ['aɪsəˌtoʊps] [ðæt] [wɪl] [əb'zɔːrb]['njuːtrɔnz][ænd; ənd][end][baɪ] [bɪ'kʌmɪŋ] [æn; ən]
There are over 100 isotopes that will absorb neutrons and end by becoming an
那里 是 超过 - 同位素 那 将要 吸收 中子 和 结尾 经过 成为 一个
['aɪsətoʊp][ʌv; əv][æn; ən] ['elɪmənt] [wʌn] ['haɪər] [ɪn][ðə; ði][ə'tɑːmɪk]['nʌmbər] [skeɪl] .
isotope of an element one higher in the atomic number scale .
同位素 的 一个 元素 一 更高 在 这 原子 数字 规模 .

有超过 100 种同位素可以吸收中子，最终变成原子序数高一位的元素的同位素。

['fermi] [əb'zɜːrvd] [ə; eɪ] ['nʌmbər] [ʌv; əv] [ðiːz] ['keɪsɪz] .
Fermi observed a number of these cases .
费米 观察到 一个 数字 的 这些 案例 .

费米观察到了许多这样的案例。

['hævɪŋ] [dʌn] [soʊ] , [hiː; hi][wʌz; wəz] [baʊnd] [tuː; tə][æsk] [wʌt] [wʊd] ['hæpən] [ɪf] [juˈreɪniəm][wɜːr; wər]
Having done so , he was bound to ask what would happen if uranium were
拥有 完毕 所以 , 他 曾是 边界 到 问 什么 会 发生 如果 铀 是
[bɔm'bɑːdid] [wɪð; wɪθ]['njuːtrɔnz] .
bombarded with neutrons .
轰炸 和 中子 .

既然如此，他必然会问，如果用中子轰击铀会发生什么。

[wʊd] [ɪts]['aɪsəˌtoʊps]['ɔːlsoʊ][biː; bi] [reɪzd] [ɪn][ə'tɑːmɪk] ['nʌmbər] — [ɪn] [ðɪs] [keɪs] [frʌm; frəm] - [tuː; tə]
Would its isotopes also be raised in atomic number — in this case from 92 to
会 它是 同位素 还 是 提高 在 原子 数字 — 在 这 案件 从 - 到
- ?
93 ?
- ?

它的同位素的原子序数也会提高吗——在这种情况下，从 92 提高到 93?

[ɪf] [ðæt] [wɜːr; wər][soʊ][ˌaɪ 'tiː] [wʊd] [biː; bi] ['veri] [ɪk'saɪtɪŋ] ,
If that were so it would be very exciting ,
如果 那 是 所以 它 会 是 非常 激动人心 ,

如果真是那样，那就太令人兴奋了。

[fɔːr; fər][juˈreɪniəm][hæd; həd][ðə; ði][haɪɪst; ˈhaɪəst][əˈtɑːmɪk][ˈnʌmbər][ɪn][ðə; ði][ɪnˈtaɪər][skeɪl] .

for	uranium	had	the	highest	atomic	number	in	the	entire	scale	.
为了	铀	有	这	最高	原子	数字	在	这	全部的	规模	.

因为铀是整个元素周期表中原子序数最高的元素。

[ˈnoʊbɑːdi][hæd; həd][ˈevər] [dɪˈskʌvərd] [ˈeni][ˈsæmp(ə)l][ʌv; əv] [ˈelɪmənt] [ˈnʌmbər] - ,

Nobody	had	ever	discovered	any	sample	of	element	number	93	,
无人	有	曾经	发现	任何	样本	的	元素	数字	-	,

此前从未有人发现过93号元素的任何样品。

[bʌt; bət][pərˈhæps][ˌaɪ ˈtiː][kʊd; kəd][biː; bi] [fɔːrmd] [ɪn][ðə; ði] [ˈlæbrətɔːri] .

but	perhaps	it	could	be	formed	in	the	laboratory	.
但	也许	它	可以	是	形成	在	这	实验室	.

但或许可以在实验室中合成。

[ɪn] - , [ˈðerfɔːr] , [ˈfermi] [bɔmˈbɑːdid] [juˈreɪniəm][wɪð; wɪθ][ˈnjuːtrɔnz][ɪn][ðə; ði][hoʊp][ʌv; əv]

In	1934	,	therefore	,	Fermi	bombarded	uranium	with	neutrons	in	the	hope	of
在	-	,	所以	,	费米	轰炸	铀	和	中子	在	这	希望	的

[əbˈteɪnɪŋ] [ˈætəmz][ʌv; əv] [ˈelɪmənt] - .

obtaining	atoms	of	element	93	.
获得	原子	的	元素	-	.

因此，1934年，费米用中子轰击铀，希望获得93号元素的原子。

[ˈnjuːtrɔnz][wɜːr; wər] [əbˈzɔːrbd] [ænd; ənd] [wətˈevər] [wʌz; wəz] [fɔːrmd] [dɪd] [gɪv] [ɔːf][ˈbeɪtə][ˈpɑːrtɪk(ə)lz] ,

Neutrons	were	absorbed	and	whatever	was	formed	did	give	off	beta	particles	,
中子	是	吸收	和	任何	曾是	形成	做过	给	离开	测试版	颗粒	,

中子被吸收，形成的物质也释放出β粒子。

[soʊ] [ˈelɪmənt] - [ʃʊd; ʃəd][biː; bi][ðer; ðər] .

so	element	93	should	be	there	.
所以	元素	-	应该	是	那里	.

所以第93号元素应该在那里。

[haʊˈevər] ,

However	,
然而	,

然而，

[fɔːr] [ˈdɪfrənt] [kaɪndz][ʌv; əv]['beɪtə]['pɑːrtɪk(ə)lz] ([ˈdɪfrənt] [ɪn][ðer; ðər]['enərdʒi]['kɑːntent]) [wɜːr; wər]

four	different	kinds	of	beta	particles	(	different	in	their	energy	content	)	were
四	不同的	种类	的	测试版	颗粒	(	不同的	在	他们的	活力	内容	)	是

['gɪv(ə)n][ɔːf][ænd; ənd][ðə; ði]['mætər] [gruː] ['veri] [kənˈfjuːzɪŋ] .

given	off	and	the	matter	grew	very	confusing	.
给定	离开	和	这	事情	生长	非常	令人困惑	.

释放出了四种不同的β粒子（能量含量各不相同），情况变得非常混乱。

['fermi][kʊd; kəd][nɑːt] ['defɪnətli] [aɪ'dentɪfaɪ][ðə; ði]['prez(ə)ns][ʌv; əv]['ætəmz][ʌv; əv] ['elɪmənt] - [ænd; ənd]

Fermi	could	not	definitely	identify	the	presence	of	atoms	of	element	93	and
费米	可以	不是	确实	确认	这	在场	的	原子	的	元素	-	和

['niːðər] [kʊd; kəd]['eniwʌn] [els] [fɔːr; fər] ['sevrəl] ['jɪrz] .

neither	could	anyone	else	for	several	years	.
两者都不	可以	任何人	别的	为了	一些	年	.

费米无法确定93号元素原子的存在，其他人也一样，这种情况持续了好几年。

['ʌðər] [θɪŋz] [tɜːrnd] [ʌp] , [haʊ'evər] , [wɪtʃ] [wɜːr; wər]['iːv(ə)n] [mɔːr] [sɪg'nɪfɪkənt] .

Other	things	turned	up	,	however	,	which	were	even	more	significant	.
其他	事物	转向	向上	,	然而	,	哪个	是	甚至	更多的	重要的	.

然而，还出现了其他一些更重要的事情。

[bɪˈfɔːr] ['goʊɪŋ][ɑːn][tuː; tə] [ðiːz] ['ʌðər] [θɪŋz] , [haʊ'evər] ,

Before	going	on	to	these	other	things	,	however	,
前	去	在	到	这些	其他	事物	,	然而	,

不过，在讨论其他事情之前，

[ˌaɪ ˈtiː][ʃʊd; ʃəd][biː; bi] ['menʃ(ə)nd] [ðæt] [ʌn'daʊtɪdli] ['elɪmənt] - [wʌz; wəz] [fɔːrmd] ['iːv(ə)n] [ðoʊ]

it	should	be	mentioned	that	undoubtedly	element	93	was	formed	even	though
它	应该	是	提及	那	无疑	元素	-	曾是	形成	甚至	尽管

['fermi] ['kudnt] ['klɪrli] ['demənstreɪt] [ðə; ði][fækt] .

Fermi	couldn't	clearly	demonstrate	the	fact	.
费米	不能	清楚地	证明	这	事实	.

值得一提的是，尽管费米无法清楚地证明，但毫无疑问，93号元素已经形成。

[ɪn] - [ðə; ði] [ə'merɪkən] ['fɪzɪsɪsts] ['edwɪn] ['mætɪsən] [mək'mɪlən] (- -) [ænd; ənd] ['filip] ['hɔdʒ]

In	1939	the	American	physicists	Edwin	Mattison	McMillan	(	1907	-	)	and	Philip	Hauge
在	-	这	美国人	物理学家	埃德温	马蒂森	麦克米兰	(	-	-	)	和	菲利普	海牙

['eibəlsən] (- -) ,

Abelson	(	1913	-	)	,
阿贝尔森	(	-	-	)	,

1939年，美国物理学家埃德温·马蒂森·麦克米伦（1907-）和菲利普·豪格·阿贝尔森（1913-），

['æftər] ['bɔmbaːdɪŋ] [juˈreɪniəm]['ætəmz][wɪð; wɪθ] [sloʊ] ['njuːtrɔnz] , [wɜːr; wər]['eɪb(ə)l][tuː; tə][aɪ'dentɪfaɪ]

after	bombarding	uranium	atoms	with	slow	neutrons	,	were	able	to	identify
后	轰炸	铀	原子	和	慢的	中子	,	是	有能力的	到	确认

['elɪmənt] - .

element	93	.
元素	-	.

用慢中子轰击铀原子后，发现了第 93 号元素。

[sɪns] [juˈreɪniəm][hæd; həd][əˈrɪdʒənəli] [bɪn] [neɪmd] [fɔːr; fər][ðə; ði]['plænɪt] , ['jʊrənəsˌjʊ'reɪnəs] ,

Since	uranium	had	originally	been	named	for	the	planet	,	Uranus	,
自从	铀	有	起初	到过	命名	为了	这	行星	,	天王星	,

由于铀最初是以天王星这颗行星的名字命名的，

[ðə; ði] [nuː] ['elɪmənt] [bɪ'jɑːnd] [juˈreɪniəm][wʌz; wəz] [ɪ'ventʃuəli] [neɪmd] [fɔːr; fər][ðə; ði]['plænɪt]

the	new	element	beyond	uranium	was	eventually	named	for	the	planet
这	新的	元素	超过	铀	曾是	最终	命名	为了	这	行星

['neptjuːnˌ'neptuːn] , [wɪtʃ] [leɪ] [bɪ'jɑːnd] ['jʊrənəsˌjʊ'reɪnəs] .

Neptune	,	which	lay	beyond	Uranus	.
海王星	,	哪个	躺	超过	天王星	.

铀之外的这种新元素最终以位于天王星之外的海王星命名。

['elɪmənt] - [ɪz] ['ðerfɔːr] [kɔːld] “ [nep'tjuːniəmˌnep'tuːniəm] ” . -

Element	93	is	therefore	called	“	neptunium	”	.	120
元素	-	是	所以	称为	“	镎	”	.	-

因此，93号元素被称为“镎”。[120]

['laɪz] ['maɪt.nəɹ]

Lise	Meitner
莉丝	迈特纳

莉泽·迈特纳

[əˈmiːliːoʊ] -

Emilio	Segrè
埃米利奥	-

埃米利奥·塞格雷

['edwɪn][em] . [mək'mɪlən]

Edwin	M	.	McMillan
埃德温	M	.	麦克米兰

埃德温·M·麦克米伦

['ɑːtoʊ][ɑːr] . [frɪʃ]

Otto	R	.	Frisch
奥托	拉	.	弗里施

奥托·R·弗里施

[glen] [tiː] . [ˈsiːbɔːg]
Glenn T . Seaborg
格伦 T . 西博格

格伦·T·西博格

[ˈfilip] [eɪtʃ] . Abelson121
Philip H . Abelson121
菲利普 H . Abelson121

Philip H. Abelson121

[wʌt] [ˈhæpənd] [wʌz; wəz][ɪgˈzæktli] [wʌt] [wʌz; wəz] [ɪkˈspektɪd] .
What happened was exactly what was expected .
什么 发生 曾是 确切地 什么 曾是 预期的 .

事情的发展完全在预料之中。

[juˈreɪniəm] - - (- [ˈprəʊˌtɔnz] , - [ˈnjuːtrɔnz]) [ˈædɪd] [ə; eɪ] [ˈnuːtrɑːn] [tuː; tə] [bɪˈkʌm] [juˈreɪniəm] -
Uranium - 238 (92 protons , 146 neutrons) added a neutron to become uranium -
铀 - - (- 质子 , - 中子) 额外 一个 中子 到 变得 铀 -
- (- [ˈprəʊˌtɔnz] ,
239 (92 protons ,
- (- 质子 ,

铀-238（92个质子，146个中子）增加了一个中子，变成了铀-239（92个质子，

- [ˈnjuːtrɔnz]) , [wɪtʃ] [ɪˈmɪtəd, ɪˈmɪtɪd] [ə; eɪ] [ˈbeɪtə] [ˈpɑːrtɪk(ə)l] [tuː; tə] [bɪˈkʌm] [nepˈtjuːniəmˌnepˈtuːniəm] -
147 neutrons) , which emitted a beta particle to become neptunium -
- 中子) , 哪个 发射 一个 测试版 粒子 到 变得 镎 -
- (- [ˈprəʊˌtɔnz] , - [ˈnjuːtrɔnz]) .
239 (93 protons , 146 neutrons) .
- (- 质子 , - 中子) .

（147 个中子），发射一个 β 粒子，变成镎-239（93 个质子，146 个中子）。

[ɪn] [fækt] ,
In fact ,
在 事实 ,

实际上，

[nepˈtjuːniəmˌnepˈtuːniəm] - - [ˈɔːlsoʊ] [ɪˈmɪtəd, ɪˈmɪtɪd] [ə; eɪ] [ˈbeɪtə] [ˈpɑːrtɪk(ə)l] [soʊ] [ˌaɪ ˈtiː] [ɔːt] [tuː; tə]
neptunium - 239 also emitted a beta particle so it ought to
镎 - - 还 发射 一个 测试版 粒子 所以 它 应该 到
[bɪˈkʌm] [æn; ən] [ˈaɪsətoʊp] [ʌv; əv] [æn; ən] [ˈelɪmənt] [ˈiːv(ə)n] [ˈhaɪər] [ɪn] [ðə; ði] [əˈtɑːmɪk] [ˈnʌmbər] [skeɪl] .
become an isotope of an element even higher in the atomic number scale .
变得 一个 同位素 的 一个 元素 甚至 更高 在 这 原子 数字 规模 .

镎-239 也释放出β粒子，因此它应该会成为原子序数更高的元素的同位素。

[ðɪs] [wʌn] , [ˈelɪmənt] - , [wʌz; wəz] [neɪmd] “ [pluːˈtoʊniəm] ” [ˈæftər] [ˈpluːtoʊ] , [ðə; ði] [ˈplænɪt] [bɪˈjɑːnd]
This one , element 94 , was named “ plutonium ” after Pluto , the planet beyond
这 一 , 元素 - , 曾是 命名 “ 钚 ” 后 冥王星 , 这 行星 超过
[ˈneptjuːnˌneptuːn] .
Neptune .
海王星 .

这种元素，即第 94 号元素，以冥王星（海王星之外的行星）的名字命名为“钚”。

[ðə; ði] [ˈaɪsətoʊp] , [pluːˈtoʊniəm] - - , [fɔːrmd] [frʌm; frəm] [nepˈtjuːniəmˌnepˈtuːniəm] - - , [wʌz; wəz]
The isotope , plutonium - 239 , formed from neptunium - 239 , was
这 同位素 , 钚 - - , 形成 从 镎 - - , 曾是
[ˈoʊnli] [ˈfiːbli] [ˌreɪdioʊˈæktɪv] , [haʊˈevər] ,
only feebly radioactive , however ,
仅有的 虚弱地 放射性 , 然而 ,

由镎-239形成的同位素钚-239，其放射性却很弱。

[ænd; ənd][ˌaɪ 'tiː][wʌz; wəz][nɑːt] ['klɪrli] [aɪ'dentɪfaɪd][ʌn'tɪl] - .

and	it	was	not	clearly	identified	until	1941	.
和	它	曾是	不是	清楚地	已识别	直到	-	.

直到 1941 年才被明确识别出来。

[ðə; ðiː]['æktʃuəl] [dɪ'skʌvəri] [ʌv; əv][ðə; ðiː] ['elɪmənt] [pluː'toʊniəm] [keɪm] [ðə; ðiː] [jɪr] [bɪ'fɔːr] , [haʊ'evər] ,

The	actual	discovery	of	the	element	plutonium	came	the	year	before	,	however	,
这	实际的	发现	的	这	元素	钚	来了	这	年	前	,	然而	,

[wen] [nep'tjuːniəmˌnep'tuːniəm] - - [wʌz; wəz] [fɔːrmd] .

when	neptunium	-	238	was	formed	.
什么时候	镎	-	-	曾是	形成	.

然而，钚元素的实际发现是在前一年，当时镎-238形成。

[ˌaɪ 'tiː][ɪ'mɪtəd, ɪ'mɪtɪd][ə; eɪ]['beɪtə]['pɑːrtɪk(ə)l][ænd; ənd] [bɪ'keɪm] [pluː'toʊniəm] - - ,

It	emitted	a	beta	particle	and	became	plutonium	-	238	,
它	发射	一个	测试版	粒子	和	成为	钚	-	-	,

它释放出一个β粒子，变成了钚-238。

[æn; ən]['aɪsətoʊp] [ðæt] [wʌz; wəz][ˌreɪdioʊ'æktɪv] [ɪ'nʌf] [tuː; tə][biː; bi] ['iːzəli] [dɪ'tektɪd] [ænd; ənd]

an	isotope	that	was	radioactive	enough	to	be	easily	detected	and
一个	同位素	那	曾是	放射性	足够的	到	是	容易地	检测到	和

[aɪ'dentɪfaɪd][baɪ] [glen] ['θiədɔː] ['siːbɔːg] (- -) ,

identified	by	Glenn	Theodore	Seaborg	(	1912	-	)	,
已识别	经过	格伦	西奥多	西博格	(	-	-	)	,

格伦·西奥多·西博格（1912-）发现并识别出了一种放射性同位素，这种同位素的放射性足以被轻易探测和识别。

[ænd; ənd][hɪz; ɪz][ˌsiː 'oʊ] - ['wɜːrkərz] , [huː] [kəm'pliːtɪd] [mək'mɪlənz]

and	his	co	-	workers	,	who	completed	McMillan's
和	他的	合作	-	工人	,	WHO	完全的	麦克米伦的

[ɪk'sperɪmənts; ɪk'sperɪments; ɪk'sperəmənts; ɪk'sperəments] [wen] [hiː; hi][wʌz; wəz] [kɔːld] [ə'weɪ] [tuː; tə] ['ʌðər]

experiments	when	he	was	called	away	to	other
实验	什么时候	他	曾是	称为	离开	到	其他

[dɪ'fens] ['riːsɜːrtʃ] .

defense	research	.
防御	研究	.

以及他的同事们，在麦克米兰被召去从事其他国防研究时，他们完成了麦克米兰的实验。

[nep'tjuːniəmˌnep'tuːniəm][ænd; ənd][pluː'toʊniəm][wɜːr; wər][ðə; ðiː][fɜːrst] “ [ˌtrænzjʊə'renɪəm]

Neptunium	and	plutonium	were	the	first	“	transuranium
镎	和	钚	是	这	第一的	“	超铀

['elɪmənts; 'eləmənts] ” [tuː; tə][biː; bi] [prə'duːst] [ɪn][ðə; ðiː] ['læbrətɔːri] ,

elements	”	to	be	produced	in	the	laboratory	,
元素	”	到	是	生产	在	这	实验室	,

镎和钚是实验室中最早合成的“超铀元素”。

[bʌt; bət] [ðeɪ] [wəːnt, weənt][ðə; ðiː][læst] .

but	they	weren't	the	last	.
但	他们	不是	这	最后的	.

但他们并非最后一批。

['oʊvər][ðə; ðiː][nekst] - ['jɪrz] ,

Over	the	next	30	years	,
超过	这	下一个	-	年	,

在接下来的30年里，

['aɪsəˌtoʊps][wɜːr; wər] [fɔːrmd] [ðæt] [kən'teɪnd] [mɔːr] [ænd; ənd] [mɔːr] ['prəʊˌtɔnz][ɪn][ðə; ðiː]['nuːkliəs]

isotopes	were	formed	that	contained	more	and	more	protons	in	the	nucleus
同位素	是	形成	那	包含	更多的	和	更多的	质子	在	这	核

[ænd; ənd] ['ðerfɔːr] [hæd; həd] ['haɪər] [ænd; ənd] ['haɪər] [ə'tɑːmɪk] ['nʌmbərz] .

and	therefore	had	higher	and	higher	atomic	numbers	.
和	所以	有	更高	和	更高	原子	数字	.

同位素的形成使得原子核中含有越来越多的质子，因此原子序数也越来越高。

[æt; ət][ðə; ði]['moʊmənt][ʌv; əv] ['raɪtɪŋ] ,

At	the	moment	of	writing	,
在	这	片刻	的	写作	,

截至撰写本文时，

['aɪsəˌtoʊps][ʌv; əv] ['evri] ['elɪmənt] [ʌp][tuː; tə][ænd; ənd] [ɪn'kluːdɪŋ] ['elɪmənt] - [hæv; həv] [bɪn] [fɔːrmd] .

isotopes	of	every	element	up	to	and	including	element	105	have	been	formed	.
同位素	的	每一个	元素	向上	到	和	包括	元素	-	有	到过	形成	.

包括105号元素在内的所有元素的同位素都已形成。

[ə; eɪ] ['nʌmbər] [ʌv; əv] [ðiːz] [nuː] ['elɪmənts; 'eləmənts][hæv; həv] [bɪn] [neɪmd] [fɔːr; fər][sʌm; səm][ʌv; əv]

A	number	of	these	new	elements	have	been	named	for	some	of
一个	数字	的	这些	新的	元素	有	到过	命名	为了	一些	的

[ðə; ði] ['saɪəntɪsts] [ɪm'pɔːrt(ə)nt][ɪn][ðə; ði]['hɪstri; 'hɪstəri][ʌv; əv]['nuːkliər] ['riːsɜːrtʃ] .

the	scientists	important	in	the	history	of	nuclear	research	.
这	科学家	重要的	在	这	历史	的	核	研究	.

这些新元素中有许多是以核研究史上一些重要科学家的名字命名的。

['elɪmənt] - [ɪz] “ ['kjʊriəm] ” , [neɪmd] [fɔːr; fər][piː)'ɛə][ænd; ənd] [mə'riː] ['kjʊri] ; ['elɪmənt] - [ɪz] “

Element	96	is	“	curium	”	,	named	for	Pierre	and	Marie	Curie	;	element	99	is	“
元素	-	是	“	锔	”	,	命名	为了	皮埃尔	和	玛丽	居里	;	元素	-	是	“

[aɪn'staɪniəm] ” [fɔːr; fər]['ælbərt]['aɪnˌstaɪn] ;

einsteinium	”	for	Albert	Einstein	;
锿	”	为了	阿尔伯特	爱因斯坦	;

第 96 号元素是“锔”，以皮埃尔·居里和玛丽·居里的名字命名；第 99 号元素是“锿”，以阿尔伯特·爱因斯坦的名字命名；

[ænd; ənd] ['elɪmənt] - [ɪz] “ ['fɜːrmiəm] ” [fɔːr; fər][en'riːkəj]['fermi] . -

and	element	100	is	“	fermium	”	for	Enrico	Fermi	.	122
和	元素	-	是	“	镄	”	为了	恩里科	费米	.	-

第100号元素是“镄”(fermium)，以恩里科·费米（Enrico Fermi）的名字命名。[122]

['elɪmənt] - [ɪz] “ [ˌmendə'liːviəm; ˌmendə'leɪviəm] ” [fɔːr; fər][ðə; ði] ['rʌʃ(ə)n] ['kemɪst] [də'miːtri, d'miːtri]

Element	101	is	“	mendelevium	”	for	the	Russian	chemist	Dmitri
元素	-	是	“	钔	”	为了	这	俄语	化学家	德米特里

-	,

Mendeléev	,
-	,

第101号元素是“钔”(mendelevium)，以纪念俄罗斯化学家德米特里·门捷列夫。

[huː] ['ɜːrli] [ɪn] - [wʌz; wəz][ðə; ði][fɜːrst][tuː; tə] [ə'reɪndʒ] [ðə; ði]['elɪmənts; 'eləmənts][ɪn][ə; eɪ]['riːz(ə)nəb(ə)l]

who	early	in	1869	was	the	first	to	arrange	the	elements	in	a	reasonable
WHO	早期的	在	-	曾是	这	第一的	到	安排	这	元素	在	一个	合理的

[ænd; ənd]['juːsf(ə)l]['ɔːrdər] .

and	useful	order	.
和	有用	命令	.

早在 1869 年，他就率先将各个元素按合理有用的顺序排列起来。

['elɪmənt] - [ɪz] “ [lɔː'rensiəm] ” [fɔːr; fər]['ɜːrnɪst][oʊ] . ['lɔːrəns] .

Element	103	is	“	lawrencium	”	for	Ernest	O	.	Lawrence	.
元素	-	是	“	铹	”	为了	欧内斯特	哦	.	劳伦斯	.

第 103 号元素是“劳伦西姆”(lawrencium)，以纪念欧内斯特·O·劳伦斯。

“ [ˌrʌðər'fɔːrdiəm] ” [fɔːr; fər]['ɜːrnɪst] ['rʌðərfərd] [hæz; həz] [bɪn] [prə'poʊzd][fɔːr; fər] ['elɪmənt] - .

“	Rutherfordium	”	for	Ernest	Rutherford	has	been	proposed	for	element	104	.
“	钅	”	为了	欧内斯特	卢瑟福	有	到过	建议的	为了	元素	-	.

有人提议将第 104 号元素命名为“Rutherfordium”，以纪念欧内斯特·卢瑟福。

[ænd; ənd] “ ['hɑːniəm] ” [fɔːr; fər]['ɑːtoʊ] [hɑːn] (- - -) , [ə; eɪ]['dʒɜːrmən] ['fɪzɪk(ə)l] ['kemɪst]

And	“	hahnium	”	for	Otto	Hahn	(	1879	-	1968	)	,	a	German	physical	chemist
和	“	哈尼姆	”	为了	奥托	哈恩	(	-	-	-	)	,	一个	德语	身体的	化学家

[huːz] [ˌkɑːntrɪ'bjuːʃ(ə)n][wiː; wi] [wɪl] [kʌm] [tuː; tə] ['ʃɔːrtli] ,

whose	contribution	we	will	come	to	shortly	,
谁	贡献	我们	将要	来	到	不久	,

“hahnium”是为了纪念德国物理化学家奥托·哈恩（1879-1968），我们稍后会谈到他的贡献。

[hæz; həz] [bɪn] [prə'poʊzd] [fɔːr; fər] ['elɪmənt] - .

has	been	proposed	for	element	105	.
有	到过	建议的	为了	元素	-	.

已提议用于第 105 项。

[nep'tjuːniəmˌnep'tuːniəm] , [haʊ'evər] , [wʌz; wəz][nɑːt][ðə; ði][fɜːrst] [nuː] ['elɪmənt] [tuː; tə][biː; bi] [kri'eɪtɪd] [ɪn]

Neptunium	,	however	,	was	not	the	first	new	element	to	be	created	in
镎	,	然而	,	曾是	不是	这	第一的	新的	元素	到	是	创建	在

[ðə; ði] ['læbrətɔːri] .

the	laboratory	.
这	实验室	.

然而，镎并不是第一个在实验室中被创造出来的新元素。

[ɪn][ðə; ði] ['ɜːrli] 1930s ,

In	the	early	1930s	,
在	这	早期的	1930s	,

20世纪30年代初，

[ðer; ðər][wɜːr; wər] [stɪl] [ˌtuː'tuː]['elɪmənts; 'eləmənts][wɪð; wɪθ] ['ferli] [loʊ] [ə'tɑːmɪk] ['nʌmbərz] [ðæt] [hæd; həd]

there	were	still	2	elements	with	fairly	low	atomic	numbers	that	had
那里	是	仍然	2	元素	和	相当	低的	原子	数字	那	有

['nevər] [bɪn] [dɪ'skʌvərd] .

never	been	discovered	.
绝不	到过	发现	.

还有两种原子序数相当低的元素尚未被发现。

[ðiːz] [wɜːr; wər][ðə; ði]['elɪmənts; 'eləmənts][wɪð; wɪθ][ə'tɑːmɪk] ['nʌmbərz] - [ænd; ənd] - .

These	were	the	elements	with	atomic	numbers	43	and	61	.
这些	是	这	元素	和	原子	数字	-	和	-	.

这些元素的原子序数分别为 43 和 61。

[ɪn] - , [ðoʊ] ,

In	1937	,	though	,
在	-	,	尽管	,

然而，到了1937年，

[mə'lɪbdənəm] ([ə'tɑːmɪk] ['nʌmbər] -) [hæd; həd] [bɪn] [bɔm'bɑːdid] [wɪð; wɪθ]['njuːtrɔnz][ɪn] ['lɔrənsɪz]

molybdenum	(	atomic	number	42	)	had	been	bombarded	with	neutrons	in	Lawrence's
钼	(	原子	数字	-	)	有	到过	轰炸	和	中子	在	劳伦斯的

['læbrətɔːri] [ɪn][ðə; ði][juˈnaɪtɪd] [steɪts] .

laboratory	in	the	United	States	.
实验室	在	这	团结的	各州	.

在美国劳伦斯的实验室里，钼（原子序数 42）曾被中子轰击过。

[ˌaɪ 'tiː] [maɪt] [kən'teɪn] [smɔːl] ['kwɑːntətiz] [ʌv; əv] ['elɪmənt] - [æz; əz][ə; eɪ] [rɪˈzʌlt] .

It	might	contain	small	quantities	of	element	43	as	a	result	.
它	可能	包含	小的	数量	的	元素	-	作为	一个	结果	.

因此，它可能含有少量的43号元素。

[ðə; ði][ɪ'tæliən] ['fɪzɪsɪst] [ə'miːliːoʊ] - (- -) , [huː] [hæd; həd] [wɜːrkt] [wɪð; wɪθ] ['fermi] ,

The	Italian	physicist	Emilio	Segrè	(	1905	-	)	,	who	had	worked	with	Fermi	,
这	意大利语	物理学家	埃米利奥	-	(	-	-	)	,	WHO	有	工作	和	费米	,

曾与费米共事的意大利物理学家埃米利奥·塞格雷（1905- ）

[əb'teɪnd] [ə; eɪ]['sæmp(ə)l][ʌv; əv][ðə; ði] [bɔm'bɑ:did] [mə'lɪbdənəm] [ænd; ənd] [ɪn'di:d] [əb'teɪnd]
obtained **a** **sample** **of** **the** **bombarded** **molybdenum** **and** **indeed** **obtained**
获得 一个 样本 的 这 轰炸 钼 和 的确 获得
[ˌɪndə'keʃənz] [ʌv; əv][ðə; ði] ['prez(ə)ns] [ʌv; əv] ['elɪmənt] - .
indications **of** **the** **presence** **of** **element** **43** **.**
症状 的 这 在场 的 元素 - .

获得了被轰击的钼的样品，并且确实获得了元素 43 存在的迹象。

[ˌaɪ 'ti:][wʌz; wəz][ðə; ði][fɜ:rst] [nu:] ['elɪmənt] [tu:; tə][bi:; bi] [ˌmænjə'fæktʃər] [baɪ][ˌɑ:rtɪ'fɪʃ(ə)l] [mi:nz] [ænd; ənd]
It **was** **the** **first** **new** **element** **to** **be** **manufactured** **by** **artificial** **means** **and**
它 曾是 这 第一的 新的 元素 到 是 制造 经过 人造的 方法 和
[wʌz; wəz] [kɔ:ld] “ [tek'ni:ʃiəm] ” [frʌm; frəm][ðə; ði] [gri:k] [wɜ:rd][fɔ:r; fər] “ [ˌɑ:rtɪ'fɪʃ(ə)l] ” .
was **called** **“** **technetium** **”** **from** **the** **Greek** **word** **for** **“** **artificial** **”** **.**
曾是 称为 “ 锝 ” 从 这 希腊语 单词 为了 “ 人造的 ” .

它是第一个通过人工方法制造出来的新元素，被命名为“锝”(technetium)，源自希腊语中“人工”一词。

[ðə; ði] [tek'ni:ʃiəm] ['aɪsətoʊp] [ðæt] [wʌz; wəz] [fɔ:rmd] [wʌz; wəz][ˌreɪdioʊ'æktɪv] .
The **technetium** **isotope** **that** **was** **formed** **was** **radioactive** **.**
这 锝 同位素 那 曾是 形成 曾是 放射性 .

生成的锝同位素具有放射性。

[ɪn'di:d] , [ɔ:l][ðə; ði] [tek'ni:ʃiəm] ['aɪsəˌtoʊps][ɑ:r; ər][ˌreɪdioʊ'æktɪv] .
Indeed **,** **all** **the** **technetium** **isotopes** **are** **radioactive** **.**
的确 , 全部 这 锝 同位素 是 放射性 .

事实上，所有锝同位素都具有放射性。

['elɪmənt] - , [dɪ'skʌvərd] [ɪn] - [ænd; ənd] [neɪmd] “ [prə'mi:θiəm] ” , ['ɔ:lsoʊ][hæz; həz][noʊ]['steɪb(ə)l]
Element **61** **,** **discovered** **in** **1945** **and** **named** **“** **promethium** **”** **,** **also** **has** **no** **stable**
元素 - , 发现 在 - 和 命名 “ 钷 ” , 还 有 不 稳定的
['aɪsəˌtoʊps] .
isotopes **.**
同位素 .

1945 年发现的第 61 号元素被命名为“钷”，它也没有稳定的同位素。

[tek'ni:ʃiəm] [ænd; ənd] [prə'mi:θiəm] [ɑ:r; ər][ðə; ði]['oʊnli]['elɪmənts; 'eləmənts][wɪð; wɪθ][ə'tɑ:mɪk] ['nʌmbərz]
Technetium **and** **promethium** **are** **the** **only** **elements** **with** **atomic** **numbers**
锝 和 钷 是 这 仅有的 元素 和 原子 数字
[les] [ðæn; ðən] - [ðæt] [du:][nɑ:t][hæv; həv]['i:v(ə)n][ə; eɪ]['sɪŋg(ə)l]['steɪb(ə)l]['aɪsətoʊp] .
less **than** **84** **that** **do** **not** **have** **even** **a** **single** **stable** **isotope** **.**
较少的 比 - 那 做 不是 有 甚至 一个 单身的 稳定的 同位素 .

锝和钷是原子序数小于 84 的元素中仅有的两种没有稳定同位素的元素。

[ðə; ði] [dɪ'skʌvəri] [ʌv; əv] ['fɪʒ(ə)n]
The **Discovery** **of** **Fission**
这 发现 的 裂变

裂变的发现

[bʌt; bət][let][ˌju: 'es][get] [bæk] [tu:; tə][ðə; ði][bɑ:m'bɑ:rdmənt][ʌv; əv][ju'reɪniəm][wɪð; wɪθ]['nju:trɔnz] ['ri:sɜ:rtʃ]
But **let** **us** **get** **back** **to** **the** **bombardment** **of** **uranium** **with** **neutrons** **research**
但 让 我们 得到 后退 到 这 轰击 的 铀 和 中子 研究
[ðæt] ['fermi] [hæd; həd] [bɪ'gʌn] .
that **Fermi** **had** **begun** **.**
那 费米 有 开始 .

但让我们回到费米开始的用中子轰击铀的研究上来。

['æftər][hi:; hi][hæd; həd] [rɪ'pɔ:rtɪd] [hɪz; ɪz][wɜ:rk] ,
After **he** **had** **reported** **his** **work** **,**
后 他 有 据报道 他的 工作 ,

他汇报完工作后，

['ʌðər] ['fɪzɪsɪsts] [rɪ'pi:tɪd] [ˌaɪ 'ti:][ænd; ənd]['ɔ:lsoʊ][gɑ:t][ə; eɪ][və'raɪəti][ʌv; əv]['beɪtə]['pɑ:rtɪk(ə)lz][ænd; ənd]

other	physicists	repeated	it	and	also	got	a	variety	of	beta	particles	and
其他	物理学家	重复	它	和	还	得到	一个	种类	的	测试版	颗粒	和

[wɜ:r; wər]['ɔ:lsoʊ][ʌn'eɪb(ə)l][tu:; tə] [dɪ'saɪd] [wʌt] [wʌz; wəz]['goʊɪŋ][ɑ:n] . -

were	also	unable	to	decide	what	was	going	on	.	123
是	还	无法	到	决定	什么	曾是	去	在	.	-

其他物理学家重复了实验，也得到了多种β粒子，但同样无法确定发生了什么。[123]

['laɪz]['maɪt.neɪɹ][ænd; ənd]['ɑ:toʊ] [hɑ:n] [ɪn][ðer; ðər] ['læbrətɔ:ri] [ɪn][ðə; ði] 1930s .

Lise	Meitner	and	Otto	Hahn	in	their	laboratory	in	the	1930s	.
莉丝	迈特纳	和	奥托	哈恩	在	他们的	实验室	在	这	1930s	.

20 世纪 30 年代，莉泽·迈特纳和奥托·哈恩在他们的实验室里。

[wʌn] [wei] [tu:; tə]['tæk(ə)l][ðə; ði]['prɑ:bləm][wʌz; wəz][tu:; tə][ˌeɪ di: 'di:][tu:; tə][ðə; ði] ['sɪstəm] [sʌm; səm]

One	way	to	tackle	the	problem	was	to	add	to	the	system	some
一	方式	到	处理	这	问题	曾是	到	添加	到	这	系统	一些

['steɪb(ə)l] ['elɪmənt] [ðæt] [wʌz; wəz] ['kemɪkli] ['sɪmələr][tu:; tə][ðə; ði]['taɪni]['treɪsɪz][ʌv; əv][ˌreɪdioʊ'æktɪv]

stable	element	that	was	chemically	similar	to	the	tiny	traces	of	radioactive
稳定的	元素	那	曾是	化学	相似的	到	这	微小的	痕迹	的	放射性

['aɪsəˌtoʊps] [ðæt] [maɪt] [bi:; bi] [prə'du:st] [θru:] [ðə; ði][bɑ:m'bɑ:rdmənt][ʌv; əv][ju'reɪniəm] .

isotopes	that	might	be	produced	through	the	bombardment	of	uranium	.
同位素	那	可能	是	生产	通过	这	轰击	的	铀	.

解决该问题的一种方法是向系统中添加一些化学性质与铀轰击可能产生的微量放射性同位素相似的稳定元素。

['æftərwərdz] [ðə; ði]['steɪb(ə)l] ['elɪmənt] [kʊd; kəd]['prɑ:bəbli][bi:; bi]['sepəreɪtɪd] [aʊt][ʌv; əv][ðə; ði]['mɪkstʃər]

Afterwards	the	stable	element	could	probably	be	separated	out	of	the	mixture
然后	这	稳定的	元素	可以	大概	是	分开	出去	的	这	混合物

[ænd; ənd][ðə; ði] [treɪs] [ʌv; əv][ˌreɪdioʊæk'tɪvəti] [wʊd] ,

and	the	trace	of	radioactivity	would	,
和	这	痕迹	的	放射性	会	,

之后，稳定的元素或许可以从混合物中分离出来，而痕量的放射性物质则会被去除。

[ˌaɪ 'ti:][wʌz; wəz] [hoʊpt] , [bi:; bi] ['kærid] [ə'lɔ:ŋ] [wɪð; wɪθ][ˌaɪ 'ti:] .

it	was	hoped	,	be	carried	along	with	it	.
它	曾是	希望	,	是	携带	沿着	和	它	.

希望它能随之被带走。

[ðə; ði]['steɪb(ə)l] ['elɪmənt] [wʊd] [bi:; bi][ə; eɪ] “ ['kæriər] ” .

The	stable	element	would	be	a	“	carrier	”	.
这	稳定的	元素	会	是	一个	“	载体	”	.

稳定的元素可以看作是“载体”。

[ə'mʌŋ] [ðoʊz] ['wɜ:rkɪŋ] [ɑ:n][ðə; ði]['prɑ:bləm][wɜ:r; wər]['ɑ:toʊ] [hɑ:n] [ænd; ənd][hɪz; ɪz] ['ɔ:striən] [ˌsi: 'oʊ] -

Among	those	working	on	the	problem	were	Otto	Hahn	and	his	Austrian	co	-
之中	那些	在职的	在	这	问题	是	奥托	哈恩	和	他的	奥地利	合作	-

['wɜ:rkər] , [ðə; ði] ['fɪzɪsɪst] ['laɪz] Meitner124 (- - -) .

worker	,	the	physicist	Lise	Meitner124	(	1878	-	1968	)	.
工人	,	这	物理学家	莉丝	Meitner124	(	-	-	-	)	.

研究该问题的学者包括奥托·哈恩和他的奥地利同事、物理学家莉泽·迈特纳124（1878-1968）。

[ə'mʌŋ] [ðə; ði] [pə'tenʃ(ə)l] ['kæriərz] [ðeɪ] ['ædɪd] [tu:; tə][ðə; ði] ['sɪstəm] [wʌz; wəz][ðə; ði] ['elɪmənt] , ['beriəm]

Among	the	potential	carriers	they	added	to	the	system	was	the	element	,	barium
之中	这	潜在的	承运人	他们	额外	到	这	系统	曾是	这	元素	,	钡

,

,

,

他们添加到系统中的潜在载体之一是钡元素。

[wɪtʃ] [hæz; həz][æn; ən][ə'tɑ:mɪk] ['nʌmbər] [ʌv; əv] - .

which	has	an	atomic	number	of	56	.
哪个	有	一个	原子	数字	的	-	.

它的原子序数为 56。

[ðeɪ] [faʊnd] [ðæt] [ə; eɪ][kən'sɪdərəb(ə)l]['kwɑ:ntəti][ʌv; əv][ðə; ði][ˌreɪdioʊæk'tɪvəti][dɪd] [ɪn'di:d] [ə'kʌmpəni]

They	found	that	a	considerable	quantity	of	the	radioactivity	did	indeed	accompany
他们	成立	那	一个	大量	数量	的	这	放射性	做过	的确	陪伴

[ðə; ði]['beriəm] [wen] [ðeɪ] ['sepəreɪtɪd] [ðæt] ['elɪmənt] [aʊt][ʌv; əv][ðə; ði] ['sɪstəm] .

the	barium	when	they	separated	that	element	out	of	the	system	.
这	钡	什么时候	他们	分开	那	元素	出去	的	这	系统	.

他们发现，当他们从系统中分离出钡元素时，确实有相当数量的放射性物质伴随钡元素一起释放出来。

[ə; eɪ]['nætʃ(ə)rəl][kən'klu:ʒ(ə)n][wʌz; wəz] [ðæt] [ðə; ði]['aɪsəˌtoʊps] [prə'djʊsɪŋ] [ðə; ði][ˌreɪdioʊæk'tɪvəti] [bɪ'lɔ:ŋd]

A	natural	conclusion	was	that	the	isotopes	producing	the	radioactivity	belonged
一个	自然的	结论	曾是	那	这	同位素	生产	这	放射性	属于

[tu:; tə][æn; ən] ['elɪmənt] [ðæt] [wʌz; wəz] ['kemɪkli] ['veri] ['sɪmələr][tu:; tə] ['beriəm] .

to	an	element	that	was	chemically	very	similar	to	barium	.
到	一个	元素	那	曾是	化学	非常	相似的	到	钡	.

由此自然而然地得出结论：产生放射性的同位素属于一种化学性质与钡非常相似的元素。

[sə'spɪʃ(ə)n] [fel] [æt; ət][wʌns][ɑ:n]['reɪdiəm] ([ə'tɑ:mɪk] ['nʌmbər] -) ,

Suspicion	fell	at	once	on	radium	(	atomic	number	88	)	,
怀疑	跌倒	在	一次	在	镭	(	原子	数字	-	)	,

人们立刻怀疑是镭（原子序数 88）所为。

[wɪtʃ] [wʌz; wəz] ['veri] [laɪk] ['beriəm] [ɪn'di:d] [æz; əz][fɑ:r][æz; əz] ['kemɪk(ə)l] ['prɑ:pərtiz] [wɜ:r; wər]

which	was	very	like	barium	indeed	as	far	as	chemical	properties	were
哪个	曾是	非常	喜欢	钡	的确	作为	远的	作为	化学	特性	是

[kən'sɜ:rnd] .

concerned	.
担心的	.

就化学性质而言，它确实与钡非常相似。

['laɪz]['maɪt.nəɹ] , [hu:] [wʌz; wəz] ['dʒu:ɪʃ] , [faʊnd] [ˌaɪ 'ti:] ['dɪfɪkəlt] [tu:; tə][wɜ:rk][ɪn]['dʒɜ:rməni] , [haʊ'evər] ,

Lise	Meitner	,	who	was	Jewish	,	found	it	difficult	to	work	in	Germany	,	however	,
莉丝	迈特纳	,	WHO	曾是	犹太人	,	成立	它	难的	到	工作	在	德国	,	然而	,

身为犹太人的莉泽·迈特纳发现，在德国工作很困难。

[fɔ:r; fər][ˌaɪ 'ti:][wʌz; wəz] [ðen] ['ʌndər][ðə; ði] [ru:l] [ʌv; əv][ðə; ði] ['strɔ:ŋli] ['ænti] - [se'mɪtɪk]['nɑ:tsi][reɪ'ʒi:m] .

for	it	was	then	under	the	rule	of	the	strongly	anti	-	Semitic	Nazi	regime	.
为了	它	曾是	然后	在下面	这	规则	的	这	强烈	反对	-	闪米特语	纳粹	政权	.

因为当时它处于强烈反犹的纳粹政权统治之下。

[ɪn] [mɑ:rtʃ] - ['dʒɜ:rməni]['ɑ:kjupaɪd] ['ɔ:striə] , [wɪtʃ] [bɪ'keɪm] [pɑ:rt][ʌv; əv][ðə; ði]['dʒɜ:rmən] [relm] .

In	March	1938	Germany	occupied	Austria	,	which	became	part	of	the	German	realm	.
在	行进	-	德国	占领	奥地利	,	哪个	成为	部分	的	这	德语	领域	.

1938年3月，德国占领了奥地利，奥地利成为德国的一部分。

['maɪt.nəɹ][wʌz; wəz][noʊ][lɔ:ŋgər] [prə'tektɪd] [baɪ][hɜ:r; hər] ['ɔ:striən] ['sɪtɪzənʃɪp] [ænd; ənd][hæd; həd][tu:; tə]

Meitner	was	no	longer	protected	by	her	Austrian	citizenship	and	had	to
迈特纳	曾是	不	更长	受保护	经过	她	奥地利	国籍	和	有	到

[fli:] [ðə; ði] ['kʌntri] [ænd; ənd][goʊ][tu:; tə] ['stɑ:khoʊm] ,

flee	the	country	and	go	to	Stockholm	,
逃跑	这	国家	和	去	到	斯德哥尔摩	,

迈特纳不再受奥地利国籍的保护，不得不逃离奥地利前往斯德哥尔摩。

['swi:d(ə)n] .

Sweden	.
瑞典	.

瑞典。

[hɑːn] [rɪˈmeɪnd] [ɪn][ˈdʒɜːrməni][ænd; ənd] [kənˈtɪnjuːd] [ˈwɜːrkɪŋ] [ɑːn][ðə; ði][ˈprɑːbləm][wɪð; wɪθ][ðə; ði]

Hahn	remained	in	Germany	and	continued	working	on	the	problem	with	the
哈恩	剩余	在	德国	和	持续	在职的	在	这	问题	和	这

[ˈdʒɜːrmən] [ˈfɪzɪk(ə)l] [ˈkemɪst] [frɪts] [ˈstræsmən] (- -) .

German	physical	chemist	Fritz	Strassman	(	1902	-	)	.
德语	身体的	化学家	弗里茨	斯特拉斯曼	(	-	-	)	.

哈恩留在德国，继续与德国物理化学家弗里茨·斯特拉斯曼（1902-）一起研究这个问题。

[ɔːlˈðoʊ] [ðə; ði][səˈpoʊzd; səˈpoʊzɪd][ˈreɪdiəm] , [wɪtʃ] [pəˈzest] [ðə; ði][ˌreɪdioʊækˈtɪvəti] , [wʌz; wəz] [ˈveri]

Although	the	supposed	radium	,	which	possessed	the	radioactivity	,	was	very
虽然	这	据称	镭	,	哪个	拥有	这	放射性	,	曾是	非常

[laɪk] [ˈberiəm] [ɪn] [ˈkemɪk(ə)l] [ˈprɑːpərtiz] ,

like	barium	in	chemical	properties	,
喜欢	钡	在	化学	特性	,

虽然这种被认为具有放射性的镭，在化学性质上与钡非常相似，

[ðə; ði] [tuː] [wɜːr; wər][nɑːt][ɪnˈtaɪərli][aɪˈdentɪk(ə)l] .

the	two	were	not	entirely	identical	.
这	二	是	不是	完全	完全相同的	.

两者并不完全相同。

[ðer; ðər][wɜːr; wər] [weɪz] [ʌv; əv] [ˈsepəreitiŋ] [ðem; ðəm] ,

There	were	ways	of	separating	them	,
那里	是	方式	的	分离	他们	,

有办法将它们分开，

[ænd; ənd] [hɑːn] [ænd; ənd] [ˈstræsmən] [ˈbizid] [ðəmˈselvz] [ɪn] [ˈtraɪɪŋ] [tuː; tə] [əˈkɑːmplɪʃ] [ðɪs] [ɪn][ˈɔːrdər]

and	Hahn	and	Strassman	busied	themselves	in	trying	to	accomplish	this	in	order
和	哈恩	和	斯特拉斯曼	忙碌	他们自己	在	尝试	到	完成	这	在	命令

[tuː; tə][ˈaɪsəleɪt][ðə; ði][ˌreɪdioʊˈæktɪv][ˈaɪsəˌtoʊps] ,

to	isolate	the	radioactive	isotopes	,
到	隔离	这	放射性	同位素	,

哈恩和斯特拉斯曼忙于尝试完成这项工作，以便分离出放射性同位素。

[ˈkɑːns(ə)ntreɪt][ðem; ðəm] , [ænd; ənd] [ˈstʌdi] [ðem; ðəm][ɪn][ˈdiːteɪl] .

concentrate	them	,	and	study	them	in	detail	.
集中	他们	,	和	学习	他们	在	细节	.

集中精力，仔细研究它们。

[ˈoʊvər][ænd; ənd][ˈoʊvər] [əˈgen] , [haʊˈevər] , [ðeɪ] [feɪld] [tuː; tə] [ˈseprət] [ðə; ði] [ˈberiəm] [ænd; ənd][ðə; ði]

Over	and	over	again	,	however	,	they	failed	to	separate	the	barium	and	the
超过	和	超过	再次	,	然而	,	他们	失败的	到	分离	这	钡	和	这

[səˈpoʊzd; səˈpoʊzɪd][ˈreɪdiəm] .

supposed	radium	.
据称	镭	.

然而，他们一次又一次地都未能将钡和所谓的镭分离出来。

[ˈsloʊli] ,

Slowly	,
缓慢地	,

慢慢地，

[ˌaɪ ˈtiː][bɪˈgæn][tuː; tə] [siːm] [tuː; tə] [hɑːn] [ðæt] [ðə; ði] [ˈfeɪljər] [tuː; tə] [ˈseprət] [ðə; ði] [ˈberiəm] [ænd; ənd]

it	began	to	seem	to	Hahn	that	the	failure	to	separate	the	barium	and
它	开始	到	似乎	到	哈恩	那	这	失败	到	分离	这	钡	和

[ðə; ði][ˌreɪdioʊækˈtɪvəti] [ment] [ðæt] [ðə; ði][ˈaɪsəˌtoʊps][tuː; tə] [wɪtʃ] [ðə; ði][ˌreɪdioʊækˈtɪvəti] [bɪˈlɔːŋd]

the	radioactivity	meant	that	the	isotopes	to	which	the	radioactivity	belonged
这	放射性	意思是	那	这	同位素	到	哪个	这	放射性	属于

[hæd; həd][tuː; tə][biː; bi][soʊ] [mʌtʃ] [laɪk] [ˈberiəm] [æz; əz][tuː; tə][biː; bi] [ˈnʌθɪŋ] [els] [bʌt; bət] [ˈberiəm] .

had	to	be	so	much	like	barium	as	to	be	nothing	else	but	barium	.
有	到	是	所以	很多	喜欢	钡	作为	到	是	没有什么	别的	但	钡	.

哈恩开始觉得，未能将钡和放射性物质分离意味着放射性物质所属的同位素一定与钡非常相似，以至于它们就是钡。

[hiː; hi]['hezɪteɪtɪd; 'hezəteɪtɪd][tuː; tə] [seɪ] [soʊ] , [haʊ'evər] , [bɪ'kəz, bɪ'kɔːz][ˌaɪ 'tiː] [siːmd] [ˌʌnbɪ'liːvəb(ə)l] .

He	hesitated	to	say	so	,	however	,	because	it	seemed	unbelievable	.
他	犹豫了一下	到	说	所以	,	然而	,	因为	它	似乎	难以置信	.

但他犹豫着不敢说出口，因为这似乎难以置信。

[ɪf] [ðə; ði][ˌreɪdioʊ'æktɪv]['aɪsəˌtoʊps][ɪn'kluːdɪd]['reɪdiəm] , [ðæt] [wʌz; wəz][kən'siːvəb(ə)l] .

If	the	radioactive	isotopes	included	radium	,	that	was	conceivable	.
如果	这	放射性	同位素	包括	镭	,	那	曾是	可以想象的	.

如果放射性同位素中包含镭，那倒是有可能的。

['reɪdiəm] [hæd; həd][æn; ən][ə'tɑːmɪk] ['nʌmbər] [ʌv; əv] - , ['oʊnli] [fɔːr] [les] [ðæn; ðən] [jɝeɪniːəmz] - .

Radium	had	an	atomic	number	of	88	,	only	four	less	than	uranium's	92	.
镭	有	一个	原子	数字	的	-	,	仅有的	四	较少的	比	铀的	-	.

镭的原子序数为 88，只比铀的原子序数 92 少 4。

[juː; jʊ][kʊd; kəd][ɪ'mædʒɪn] [ðæt] [ə; eɪ]['nuːtrɑːn] ['biːɪŋ] [əb'zɔːrbd] [baɪ][ə; eɪ][ju'reɪniəm]['nuːkliəs] [maɪt]

You	could	imagine	that	a	neutron	being	absorbed	by	a	uranium	nucleus	might
你	可以	想象	那	一个	中子	存在	吸收	经过	一个	铀	核	可能

[meɪk] [ðə; ði] latter125

make	the	latter125
制作	这	latter125

你可以想象，中子被铀核吸收可能会使后者发生125次方变化。

[soʊ][ʌn'steɪb(ə)l][æz; əz][tuː; tə] [kɔːz] [ˌaɪ 'tiː][tuː; tə] [i'mɪt] [ˌtuː'tuː] ['ælfə] ['pɑːrtɪk(ə)lz][ænd; ənd] [bɪ'kʌm]

so	unstable	as	to	cause	it	to	emit	2	alpha	particles	and	become
所以	不稳定	作为	到	原因	它	到	发射	2	阿尔法	颗粒	和	变得

['reɪdiəm] .

radium	.
镭	.

极不稳定，会释放出 2 个 α 粒子并变成镭。

['beriəm] , [haʊ'evər] , [hæd; həd][æn; ən][ə'tɑːmɪk] ['nʌmbər] [ʌv; əv] - , ['oʊnli][ə; eɪ]['lɪt(ə)l]['oʊvər][hæf] [ðæt]

Barium	,	however	,	had	an	atomic	number	of	56	,	only	a	little	over	half	that
钡	,	然而	,	有	一个	原子	数字	的	-	,	仅有的	一个	小的	超过	一半	那

[ʌv; əv][ju'reɪniəm] .

of	uranium	.
的	铀	.

然而，钡的原子序数为 56，仅为铀的一半多一点。

[haʊ] [kʊd; kəd][ə; eɪ][ju'reɪniəm]['nuːkliəs] [biː; bi] [meɪd] [tuː; tə][tɜːrn]['ɪntuː][ə; eɪ]['beriəm] ['nuːkliəs] [ən'les]

How	could	a	uranium	nucleus	be	made	to	turn	into	a	barium	nucleus	unless
如何	可以	一个	铀	核	是	制成	到	转动	进入	一个	钡	核	除非

[ˌaɪ 'tiː] [mɔːr] [ɔːr] [les] [broʊk][ɪn][hæf] ?

it	more	or	less	broke	in	half	?
它	更多的	或者	较少的	打破	在	一半	?

铀原子核怎么可能变成钡原子核呢？除非它几乎分裂成两半。

['nʌθɪŋ] [laɪk] [ðæt] [hæd; həd]['evər] [bɪn] [əb'zɜːrvd] [bɪ'fɔːr] [ænd; ənd] [hɑːn] ['hezɪteɪtɪd; 'hezəteɪtɪd][tuː; tə]

Nothing	like	that	had	ever	been	observed	before	and	Hahn	hesitated	to
没有什么	喜欢	那	有	曾经	到过	观察到	前	和	哈恩	犹豫了一下	到

[sə'dʒest] [ˌaɪ 'tiː] .

suggest	it	.
建议	它	.

以前从未观察到过类似的情况，哈恩犹豫着要不要提出这个建议。

[waɪl] [hiː; hi][wʌz; wəz] ['nəːviŋ] [hɪm'self][tuː; tə][duː][soʊ] , [haʊ'evər] , ['laɪz]['maɪt.nəɹ] , [ɪn] ['stɑːkhoʊm] ,

While	he	was	nerving	himself	to	do	so	,	however	,	Lise	Meitner	,	in	Stockholm	,
尽管	他	曾是	令人紧张	他自己	到	做	所以	,	然而	,	莉丝	迈特纳	,	在	斯德哥尔摩	,

然而，就在他鼓起勇气准备这么做的时候，身在斯德哥尔摩的莉泽·迈特纳

[rɪ'siːvɪŋ] [rɪ'pɔːrts] [ʌv; əv] [wʌt] [wʌz; wəz] ['biːɪŋ] [dʌn] [ɪn] [hɑːnz] ['læbrətɔːri] [ænd; ənd] ['θɪŋkɪŋ] [ə'baʊt]
receiving **reports** **of** **what** **was** **being** **done** **in** **Hahn's** **laboratory** **and** **thinking** **about**
接收 报告 的 什么 曾是 存在 完毕 在 哈恩的 实验室 和 思维 关于
[ˌaɪ 'tiː] ,
it **,**
它 ,

收到有关哈恩实验室研究进展的报告并进行思考，

[dɪ'saɪdɪd] [ðæt] [ʌn'hɜːrd] - [ʌv; əv][ɔːr][nɑːt] , [ðer; ðər][wʌz; wəz]['oʊnli][wʌn][ˌeksplə'neɪʃ(ə)n] .
decided **that** **unheard** **-** **of** **or** **not** **,** **there** **was** **only** **one** **explanation** **.**
决定 那 闻所未闻 - 的 或者 不是 , 那里 曾是 仅有的 一 解释 .

最终决定，无论这种事是否闻所未闻，都只有一个解释。

[ðə; ði][juˈreɪniəm]['nuːkliəs][wʌz; wəz] ['breɪkɪŋ] [ɪn][hæf] .
The **uranium** **nucleus** **was** **breaking** **in** **half** **.**
这 铀 核 曾是 打破 在 一半 .

铀原子核裂成了两半。

['æktʃuəli] ,
Actually **,**
实际上 ,

实际上，

[wen] [wʌn] [stɑːpt] [tuː; tə] [θɪŋk] [ʌv; əv][ˌaɪ 'tiː] (['æftər] ['getɪŋ] ['oʊvər][ðə; ði][ɪ'nɪʃ(ə)l] [ʃɑːk]) [ˌaɪ 'tiː]
when **one** **stopped** **to** **think** **of** **it** **(** **after** **getting** **over** **the** **initial** **shock** **)** **it**
什么时候 一 停止 到 思考 的 它 (后 获得 超过 这 最初的 震惊) 它
['wɔznt] [soʊ] [ˌʌnbɪ'liːvəb(ə)l] [æt; ət] [ðæt] .
wasn't **so** **unbelievable** **at** **that** **.**
不是 所以 难以置信 在 那 .

当人们停下来仔细想想（在最初的震惊过后），这件事其实并没有那么不可思议。

[ðə; ði]['nuːkliər] [fɔːrs] [ɪz][soʊ] [ʃɔːrt] - [reɪndʒ] ,
The **nuclear** **force** **is** **so** **short** **-** **range** **,**
这 核 力量 是 所以 短的 - 范围 ,

核力的作用范围非常短，

[ˌaɪ 'tiː] ['berli] ['riːtʃɪz] [frʌm; frəm][end][tuː; tə][end][ʌv; əv][ə; eɪ][lɑːrdʒ]['nuːkliəs] [laɪk] [ðæt] [ʌv; əv][juˈreɪniəm]
it **barely** **reaches** **from** **end** **to** **end** **of** **a** **large** **nucleus** **like** **that** **of** **uranium**
它 仅仅 到达 从 结尾 到 结尾 的 一个 大的 核 喜欢 那 的 铀
.
.
.

它几乎无法覆盖像铀原子核这样的大原子核。

[left] [tuː; tə][ɪt'self] , [ˌaɪ 'tiː][hoʊldz] [tə'geðər] [moʊst][ʌv; əv][ðə; ði][taɪm] ,
Left **to** **itself** **,** **it** **holds** **together** **most** **of** **the** **time** **,**
左边 到 本身 , 它 持有 一起 最多 的 这 时间 ,

如果任其自然，它大多数时候都能保持完整。

[bʌt; bət][wɪð; wɪθ][ðə; ði] ['ædɪd] ['enərdʒi][ʌv; əv][æn; ən] ['entərɪŋ] ['nuːtrɑːn] ,
but **with** **the** **added** **energy** **of** **an** **entering** **neutron** **,**
但 和 这 额外 活力 的 一个 进入 中子 ,

但随着进入的中子的能量增加，

[wiː; wi] [maɪt] [ɪ'mædʒɪn] [ʃɑːk] [weɪvz] ['goʊɪŋ] [θruː] [ˌaɪ 'tiː][ænd; ənd] ['tɜːrnɪŋ] [ðə; ði]['nuːkliəs]['ɪntuː]
we **might** **imagine** **shock** **waves** **going** **through** **it** **and** **turning** **the** **nucleus** **into**
我们 可能 想象 震惊 波浪 去 通过 它 和 转弯 这 核 进入
['sʌmθɪŋ] [laɪk][ə; eɪ] ['kwɪvərɪŋ] [drɑːp][ʌv; əv]['lɪkwɪd] .
something **like** **a** **quivering** **drop** **of** **liquid** **.**
某物 喜欢 一个 颤抖 降低 的 液体 .

我们可以想象冲击波穿过它，将原子核变成类似颤动的液滴的东西。

['sʌmtaɪmz] [ðə; ði][ju'reɪniəm]['nu:kliəs] [ri'kʌvəz] , [ki:ps] [ðə; ði]['nu:trɑ:n] , [ænd; ənd] [ðen] [goʊz][ɑ:n]

Sometimes	**the**	**uranium**	**nucleus**	**recovers**	**,**	**keeps**	**the**	**neutron**	**,**	**and**	**then**	**goes**	**on**
有时	这	铀	核	恢复	,	保持	这	中子	,	和	然后	去	在

[tu:; tə]['beɪtə] - ['pɑ:rtɪk(ə)l] [ɪ'mɪʃ(ə)n] .

to	**beta**	**-**	**particle**	**emission**	**.**
到	测试版	-	粒子	排放	.

有时铀原子核会恢复，保留中子，然后继续发射β粒子。

[ænd; ənd] ['sʌmtaɪmz] [ðə; ði]['nu:kliəs] ['stretʃɪz] [tu:; tə][ðə; ði] [pɔɪnt] [wer] [ðə; ði]['nu:kliər] [fɔ:rs]

And	**sometimes**	**the**	**nucleus**	**stretches**	**to**	**the**	**point**	**where**	**the**	**nuclear**	**force**
和	有时	这	核	伸展	到	这	观点	在哪里	这	核	力量

['dʌznt] [kwaɪt][hoʊld][ˌaɪ 'ti:] [tə'geðər] .

doesn't	**quite**	**hold**	**it**	**together**	**.**
不	相当	抓住	它	一起	.

有时原子核会拉伸到核力不足以将其维系在一起的程度。

[ˌaɪ 'ti:] [bɪ'kʌmz] [ə; eɪ] ['dʌmbel] [ʃeɪp] [ænd; ənd] [ðen] [ðə; ði][ɪˌlektroʊmæg'netɪk] [rɪ'pʌlʃ(ə)n] [ʌv; əv][ðə; ði]

It	**becomes**	**a**	**dumbbell**	**shape**	**and**	**then**	**the**	**electromagnetic**	**repulsion**	**of**	**the**
它	变成	一个	哑铃	形状	和	然后	这	电磁	排斥	的	这

[tu:] [hævz] ([bəuθ] ['pɑ:zətɪvli] [tʃɑ:rdʒd]) [breɪks] [ˌaɪ 'ti:][ə'pɑ:rt] [ˌɔ:ltə'geðər] .

two	**halves**	**(**	**both**	**positively**	**charged**	**)**	**breaks**	**it**	**apart**	**altogether**	**.**
二	一半	(	两个都	积极地	带电	)	休息	它	除	共	.

它会变成哑铃状，然后两半（都带正电荷）之间的电磁斥力会将其完全分开。

[ˌaɪ 'ti:] ['dʌznt] [breɪk] ['ɪntu:]['i:kwəl] [hævz] .

It	**doesn't**	**break**	**into**	**equal**	**halves**	**.**
它	不	休息	进入	平等的	一半	.

它不能分成大小相等的两半。

[nɔ:r] [dʌz] [ˌaɪ 'ti:]['ɔ:lweɪz] [breɪk] [æt; ət][ɪg'zæktli][ðə; ði] [seɪm] [pleɪs] ,

Nor	**does**	**it**	**always**	**break**	**at**	**exactly**	**the**	**same**	**place**	**,**
也不	做	它	总是	休息	在	确切地	这	相同的	地方	,

它也并非总是在完全相同的地方断裂。

[soʊ] [ðæt] [ðer; ðər][wɜ:r; wər][ə; eɪ] ['nʌmbər] [ʌv; əv] ['dɪfrənt] ['frægmənts]['pɑ:səb(ə)l] ([wɪtʃ] [wʌz; wəz]

so	**that**	**there**	**were**	**a**	**number**	**of**	**different**	**fragments**	**possible**	**(**	**which**	**was**
所以	那	那里	是	一个	数字	的	不同的	片段	可能的	(	哪个	曾是

[waɪ] [ðer; ðər][wʌz; wəz][soʊ] [mʌtʃ] [kən'fju:ʒ(ə)n]) .

why	**there**	**was**	**so**	**much**	**confusion**	**)**	**.**
为什么	那里	曾是	所以	很多	困惑	)	.

因此，可能存在许多不同的片段（这就是造成如此多混乱的原因）。

[stɪl] ,

Still	**,**
仍然	,

仍然，

[wʌn][ʌv; əv][ðə; ði] [mɔ:r] ['kɑ:mən] [weɪz] [ɪn] [wɪtʃ] [ˌaɪ 'ti:] [maɪt] [breɪk] [wʊd] [bi:; bi]['ɪntu:]['beriəm]

one	**of**	**the**	**more**	**common**	**ways**	**in**	**which**	**it**	**might**	**break**	**would**	**be**	**into**	**barium**
一	的	这	更多的	常见的	方式	在	哪个	它	可能	休息	会	是	进入	钡

[ænd; ənd]['krɪptɑ:n] .

and	**krypton**	**.**
和	氪	.

它比较常见的分解方式之一是分解成钡和氪。

([ðer; ðər] [rɪ'spektɪv] [ə'tɑ:mɪk]['nʌmbərz] , - [ænd; ənd] - , [wʊd] [ˌeɪ di: 'di:][ʌp][tu:; tə] - .)

(	**Their**	**respective**	**atomic**	**numbers**	**,**	**56**	**and**	**36**	**,**	**would**	**add**	**up**	**to**	**92**	**.**	**)**
(	他们的	各自	原子	数字	,	-	和	-	,	会	添加	向上	到	-	.	)

（它们的原子序数分别为 56 和 36，加起来等于 92。）

['maɪt.nəɹ][ænd; ənd][hɜ:r; hər] ['nefju:] , ['ɑ:toʊ]['rɑ:bərt] [frɪʃ] (- -) , [hu:] [wʌz; wəz][ɪn]

Meitner	and	her	nephew	,	Otto	Robert	Frisch	(	1904	-	)	,	who	was	in
迈特纳	和	她	侄子	,	奥托	罗伯特	弗里施	(	-	-	)	,	WHO	曾是	在

[,kəupən'heigən] ,

Copenhagen	,
哥本哈根	,

迈特纳和她的侄子奥托·罗伯特·弗里施（Otto Robert Frisch，1904 年-）当时在哥本哈根，

['denmɑ:rk] , [prɪ'perd] [ə; eɪ]['peɪpər][sə'dʒestɪŋ; səg'dʒestɪŋ] [ðæt] [ðɪs] [wʌz; wəz] [wʌt] [wʌz; wəz] ['hæpənɪŋ]

Denmark	,	prepared	a	paper	suggesting	that	this	was	what	was	happening
丹麦	,	准备	一个	纸	建议	那	这	曾是	什么	曾是	发生

.

:

.

丹麦准备了一份文件，暗示事情就是这样发生的。

[ˌaɪ 'ti:][wʌz; wəz] ['pʌblɪʃt] [ɪn]['dʒænjueri] - .

It	was	published	in	January	1939	.
它	曾是	已发布	在	一月	-	.

它于1939年1月出版。

[frɪʃ] [pæst] [ˌaɪ 'ti:][ɑ:n][tu:; tə][ðə; ði] ['deɪnɪʃ] physicist126

Frisch	passed	it	on	to	the	Danish	physicist126
弗里施	通过了	它	在	到	这	丹麦语	physicist126

弗里施把它转给了那位丹麦物理学家[126]

['ni:lz] [bɔ:] (- - -) [wɪð; wɪθ] [hu:m] [hi:; hi][wʌz; wəz] ['wɜ:rkɪŋ] .

Niels	Bohr	(	1885	-	1962	)	with	whom	he	was	working	.
尼尔斯	玻尔	(	-	-	-	)	和	谁	他	曾是	在职的	.

他曾与尼尔斯·玻尔（1885-1962）共事。

[ðə; ði] [ə'merɪkən] [baɪ'ɑ:lədʒɪst] ['wɪljəm] ['ɑ:rtʃɪbɔ:ld] ['ɑ:rnəld] (- -) , [hu:] [wʌz; wəz]['ɔ:lsoʊ] ['wɜ:rkɪŋ] [ɪn]

The	American	biologist	William	Archibald	Arnold	(	1904	-	)	,	who	was	also	working	in
这	美国人	生物学家	威廉	阿奇博尔德	阿诺德	(	-	-	)	,	WHO	曾是	还	在职的	在

[,kəupən'heigən][æt; ət][ðə; ði][taɪm] ,

Copenhagen	at	the	time	,
哥本哈根	在	这	时间	,

当时也在哥本哈根工作的美国生物学家威廉·阿奇博尔德·阿诺德（1904-）

[sə'dʒestɪd] [ðæt] [ðə; ði] ['splɪtɪŋ] [ʌv; əv][ðə; ði][ju'reɪniəm]['nu:kliəs]['ɪntu:] [hævz] [bi:; bi] [kɔ:ld] “ ['fɪʒ(ə)n] ”

suggested	that	the	splitting	of	the	uranium	nucleus	into	halves	be	called	“	fission	”
建议	那	这	分裂	的	这	铀	核	进入	一半	是	称为	“	裂变	”

,

,

,

建议将铀原子核分裂成两半的过程称为“裂变”。

[ðə; ði][tɜ:rm] [ju:st] [fɔ:r; fər][ðə; ði][dɪ'vɪʒ(ə)n] - [ɪn] - [tu:] [ʌv; əv] ['lɪvɪŋ] ['sɛlz] .

the	term	used	for	the	division	-	in	-	two	of	living	cells	.
这	学期	用过的	为了	这	分配	-	在	-	二	的	活的	细胞	.

指活细胞分裂成两个的现象。

[ðə; ði] [neɪm] [stʌk] .

The	name	stuck	.
这	姓名	卡住	.

这个名字就此沿用下来。

[ɪn]['dʒænjueri] - , [dʒʌst][ə'baʊt][ðə; ði][taɪm]['maɪt.nəɹ][ænd; ənd] [frɪɪz] ['peɪpər][wʌz; wəz] ['pʌblɪʃt] ,

In	January	1939	,	just	about	the	time	Meitner	and	Frisch's	paper	was	published	,
在	一月	-	,	只是	关于	这	时间	迈特纳	和	弗里施的	纸	曾是	已发布	,

1939年1月，就在迈特纳和弗里施的论文发表前后，

[bɔː] [hæd; həd] [əˈraɪvd] [ɪn][ðə; ði][juˈnaɪtɪd] [steɪts] [tuː; tə] [əˈtend] [ə; eɪ] [ˈkɑːnfərəns] [ʌv; əv] [ˈfɪzɪsɪsts] .

Bohr	**had**	**arrived**	**in**	**the**	**United**	**States**	**to**	**attend**	**a**	**conference**	**of**	**physicists**	**.**
玻尔	有	到达的	在	这	团结的	各州	到	出席	一个	会议	的	物理学家	.

玻尔抵达美国是为了参加一个物理学家会议。

[hiː; hi] [ˈkærid] [ðə; ði] [nuːz] [ʌv; əv] [ˈfɪʒ(ə)n] [wɪð; wɪθ][hɪm; ɪm] .

He	**carried**	**the**	**news**	**of**	**fission**	**with**	**him**	**.**
他	携带	这	消息	的	裂变	和	他	.

他把核裂变的消息带在了身边。

[ðə; ði] [ˈʌðər] [ˈfɪzɪsɪsts] [əˈtendɪŋ] [ðə; ði] [ˈkɑːnfərəns] [hɜːrd] [ðə; ði] [nuːz] [ænd; ənd][ɪn][ə; eɪ] [haɪ] [steɪt]

The	**other**	**physicists**	**attending**	**the**	**conference**	**heard**	**the**	**news**	**and**	**in**	**a**	**high**	**state**
这	其他	物理学家	参加	这	会议	听到	这	消息	和	在	一个	高的	状态

[ʌv; əv] [ɪkˈsaɪtmənt] [æt; ət][wʌns][set][əˈbaʊt] [ˈstʌdiɪŋ] [ðə; ði][ˈprɑːbləm] .

of	**excitement**	**at**	**once**	**set**	**about**	**studying**	**the**	**problem**	**.**
的	激动	在	一次	放	关于	学习	这	问题	.

参加会议的其他物理学家听到这个消息后，都非常兴奋，立即着手研究这个问题。

[wɪˈðɪn] [ə; eɪ] [ˈmætər] [ʌv; əv] [wiːks] , [ðə; ði][fækt][ʌv; əv][juˈreɪniəm] [ˈfɪʒ(ə)n] [wʌz; wəz] [kənˈfɜːrmd] [ˈoʊvər]

Within	**a**	**matter**	**of**	**weeks**	**,**	**the**	**fact**	**of**	**uranium**	**fission**	**was**	**confirmed**	**over**
之内	一个	事情	的	周	,	这	事实	的	铀	裂变	曾是	确认的	超过

[ænd; ənd][ˈoʊvər] .

and	**over**	**.**
和	超过	.

短短几周内，铀裂变的事实就被反复证实。

[wʌn] [ˈstraɪkɪŋ] [fækt] [əˈbaʊt] [juˈreɪniəm] [ˈfɪʒ(ə)n] [wʌz; wəz][ðə; ði][lɑːrdʒ] [əˈmaʊnt] [ʌv; əv]['enərdʒi][ˌaɪ 'tiː]

One	**striking**	**fact**	**about**	**uranium**	**fission**	**was**	**the**	**large**	**amount**	**of**	**energy**	**it**
一	引人注目	事实	关于	铀	裂变	曾是	这	大的	数量	的	活力	它

[rɪˈliːst] .

released	**.**
发布	.

铀裂变的一个显著特点是它释放出的巨大能量。

[ɪn][ˈdʒen(ə)rəl] , [wen] [ə; eɪ] [ˈveri] [ˈmæsɪv] [ˈnuːkliəs] [ɪz] [kənˈvɜːrtɪd] [tuː; tə][ə; eɪ] [les] [ˈmæsɪv] [wʌn] ,

In	**general**	**,**	**when**	**a**	**very**	**massive**	**nucleus**	**is**	**converted**	**to**	**a**	**less**	**massive**	**one**	**,**
在	一般的	,	什么时候	一个	非常	大量的	核	是	转换	到	一个	较少的	大量的	一	,

一般来说，当一个质量很大的原子核转化为一个质量较小的原子核时，

['enərdʒi][ɪz] [rɪˈliːst] [bɪˈkəz, bɪˈkɔːz][ʌv; əv][ðə; ði] [tʃeɪndʒ] [ɪn][ðə; ði] [mæs] [ˈdiːfekt] ,

energy	**is**	**released**	**because**	**of**	**the**	**change**	**in**	**the**	**mass**	**defect**	**,**
活力	是	发布	因为	的	这	改变	在	这	大量的	缺点	,

由于质量亏损的变化而释放能量。

[æz; əz]['æstən][hæd; həd] [ʃoʊn] [ɪn][ðə; ði] 1920s .

as	**Aston**	**had**	**shown**	**in**	**the**	**1920s**	**.**
作为	阿斯顿	有	所示	在	这	1920s	.

正如阿斯顿在 20 世纪 20 年代所展现的那样。

[wen] [ðə; ði][juˈreɪniəm] [ˈnuːkliəs] [breɪks] [daʊn] [θruː] [ðə; ði][ˈɔːrd(ə)neri][ˌreɪdioʊˈæktɪv] [ˈprɑːsesɪz]

When	**the**	**uranium**	**nucleus**	**breaks**	**down**	**through**	**the**	**ordinary**	**radioactive**	**processes**
什么时候	这	铀	核	休息	向下	通过	这	普通的	放射性	流程

[tuː; tə] [bɪˈkʌm] [ə; eɪ] [les] [ˈmæsɪv] [liːd] [ˈnuːkliəs] ,

to	**become**	**a**	**less**	**massive**	**lead**	**nucleus**	**,**
到	变得	一个	较少的	大量的	带领	核	,

当铀原子核通过普通的放射性过程衰变成质量较小的铅原子核时，

['enərdʒi][ɪz]['gɪv(ə)n] [ɔːf] [əˈkɔːrdɪŋli] .

energy	**is**	**given**	**off**	**accordingly**	**.**
活力	是	给定	离开	因此	.

能量也随之释放出来。

[wen] , [haʊ'evər] ,
When , however ,
什么时候， 然而 ，

然而，当

[ˌaɪ 'tiː] [breɪks] [ɪn] [tuː] [tuː; tə] [bɪ'kʌm] [ðə; ði] [mʌtʃ] [les] ['mæsɪv] ['nuːkliaɪ][ʌv; əv] ['beriəm] [ænd; ənd]
it breaks in two to become the much less massive nuclei of barium and
它 休息 在 二 到 变得 这 很多 较少的 大量的 细胞核 的 钡 和
['krɪptɑːn] ([ɔːr] ['ʌðər] [ɪn] [ðæt] ['neɪbərhʊd]) [mʌtʃ] [mɔːr] ['enərdʒi][ɪz]['gɪv(ə)n] [ɔːf] .
krypton (or others in that neighborhood) much more energy is given off .
氪 （ 或者 其他的 在 那 邻里 ） 很多 更多的 活力 是 给定 离开 .

它分裂成两个质量小得多的原子核，即钡原子核和氪原子核（或附近其他原子核），并释放出更多的能量。

[ˌaɪ 'tiː] ['kwɪkli] [tɜːrnd] [aʊt] [ðæt] [juˈreɪniəm] ['fɪʒ(ə)n] [geɪv] [ɔːf] ['sʌmθɪŋ] [laɪk] [ten] [taɪmz] [æz; əz] [mʌtʃ]
It quickly turned out that uranium fission gave off something like ten times as much
它 迅速地 转向 出去 那 铀 裂变 给予 离开 某物 喜欢 十 时代 作为 很多
['nuːkliər] ['enərdʒi] [pər] ['nuːkliəs] [ðæn; ðən] [dɪd] ['eni] ['ʌðər] ['nuːkliər] [riˈækʃ(ə)n] [noʊn] [æt; ət] [ðə; ði] [taɪm] .
nuclear energy per nucleus than did any other nuclear reaction known at the time .
核 活力 每 核 比 做过 任何 其他 核 反应 已知 在 这 时间 .

很快人们就发现，铀裂变释放出的核能大约是当时已知的任何其他核反应的十倍。

['iːv(ə)n][soʊ] ,
Even so ,
甚至 所以 ，

即便如此，

[ðə; ði]['kwɑːntəti][ʌv; əv]['enərdʒi] [rɪ'liːst] [baɪ][juˈreɪniəm] ['fɪʒ(ə)n] [wʌz; wəz]['oʊnli][ə; eɪ]['taɪni]['frækʃ(ə)n]
the quantity of energy released by uranium fission was only a tiny fraction
这 数量 的 活力 发布 经过 铀 裂变 曾是 仅有的 一个 微小的 分数
[ʌv; əv][ðə; ði]['enərdʒi] [ðæt] [went] ['ɪntuː][ðə; ði][ˌprepəˈreɪʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði]['njuːtrɔnz] [juːst] [tuː; tə] [brɪŋ]
of the energy that went into the preparation of the neutrons used to bring
的 这 活力 那 去 进入 这 准备 的 这 中子 用过的 到 带来
[əˈbaʊt] [ðə; ði] ['fɪʒ(ə)n] ,
about the fission ,
关于 这 裂变 ，

铀裂变释放的能量仅占制备引发裂变所需的中子所消耗能量的一小部分。

[ɪf] [iːtʃ] ['nuːtrɑːn] [ðæt] [strʌk] [ə; eɪ][juˈreɪniəm]['ætəm] [brɔːt] [əˈbaʊt][ə; eɪ]['sɪŋg(ə)l] ['fɪʒ(ə)n] [ʌv; əv] [ðæt]
if each neutron that struck a uranium atom brought about a single fission of that
如果 每个 中子 那 击 一个 铀 原子 带来 关于 一个 单身的 裂变 的 那
[wʌn]['ætəm] .
1 atom .
1 原子 .

如果每个撞击铀原子的中子都导致该原子发生一次裂变。

['ʌndər] [ðoʊz] [kən'dɪʃ(ə)nz] ,
Under those conditions ,
在下面 那些 状况 ，

在这种情况下，

['rʌðərˌfɔːrdz] [sə'spɪʃ(ə)n] [ðæt] [mæn'kaɪnd] [wʊd] ['nevər] [biː; bi]['eɪb(ə)l][tuː; tə][tæp]['nuːkliər]['enərdʒi]
Rutherford's suspicion that mankind would never be able to tap nuclear energy
卢瑟福的 怀疑 那 人类 会 绝不 是 有能力的 到 轻敲 核 活力
['prɑːbəbli] [stɪl] [rɪ'meɪnd] [truː] .
probably still remained true .
大概 仍然 剩余 真的 .

卢瑟福认为人类永远无法利用核能的怀疑可能仍然是正确的。

([hiː; hi][hæd; həd] [bɪn] [ded] [fɔːr; fər][ˌtuːˈtuː] ['jɪrz] [æt; ət][ðə; ði][taɪm][ʌv; əv][ðə; ði] [dɪ'skʌvəri] [ʌv; əv]

(	He	had	been	dead	for	2	years	at	the	time	of	the	discovery	of
(	他	有	到过	死的	为了	2	年	在	这	时间	的	这	发现	的

['fɪʒ(ə)n] .) -

fission	.	)	127
裂变	.	)	-

（在核裂变被发现时，他已经去世两年了。）127

[haʊ'evər] , [ðoʊz] [wɜːr; wər][nɑːt][ðə; ði][kən'dɪʃ(ə)nz] .

However	,	those	were	not	the	conditions	.
然而	,	那些	是	不是	这	状况	.

然而，实际情况并非如此。

[ðə; ði] ['nuːkliər] [tʃeɪn] [ri'ækʃ(ə)n]

The	Nuclear	Chain	Reaction
这	核	链	反应

核链式反应

['ɜːrliər] [ɪn] [ðɪs] ['hɪstri; 'hɪstəri] , [wiː; wi] [dɪ'skʌst] [tʃeɪn] [riː'ækʃənz] [ˌɪn'vɑːlvɪŋ] ['kemɪk(ə)l] ['enərdʒi] .

Earlier	in	this	history	,	we	discussed	chain	reactions	involving	chemical	energy	.
早些时候	在	这	历史	,	我们	讨论	链	反应	涉及	化学	活力	.

在本文前面部分，我们讨论了涉及化学能的链式反应。

[ə; eɪ] [smɔːl] [bɪt][ʌv; əv]['enərdʒi][kæn; kən][ɪg'naɪt][ə; eɪ]['kemɪk(ə)l] [riˈækʃ(ə)n] [ðæt] [wʊd] [prə'duːs] [mɔːr]

A	small	bit	of	energy	can	ignite	a	chemical	reaction	that	would	produce	more
一个	小的	少量	的	活力	能	点燃	一个	化学	反应	那	会	生产	更多的

[ðæn; ðən] [ɪ'nʌf] ['enərdʒi][tuː; tə][ɪg'naɪt][ə; eɪ] ['neɪbərɪŋ] ['sekʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði] ['sɪstəm] ,

than	enough	energy	to	ignite	a	neighboring	section	of	the	system	,
比	足够的	活力	到	点燃	一个	邻接	部分	的	这	系统	,

少量能量就能引发化学反应，产生的能量足以点燃系统中相邻的部分。

[wɪtʃ] [wʊd] [ɪn][tɜːrn] [prə'duːs] [stɪl] [mɔːr] — [ænd; ənd][soʊ][ɑːn] , [ænd; ənd][soʊ][ɑːn] .

which	would	in	turn	produce	still	more	—	and	so	on	,	and	so	on	.
哪个	会	在	转动	生产	仍然	更多的	—	和	所以	在	,	和	所以	在	.

这反过来又会产生更多——如此往复，如此往复。

[ɪn] [ðɪs] [weɪ] [ðə; ði] [fleɪm] [ʌv; əv][ə; eɪ]['sɪŋg(ə)l] [mætʃ] [kʊd; kəd][stɑːrt][ə; eɪ]['faɪər][ɪn][ə; eɪ] [liːf] [ðæt]

In	this	way	the	flame	of	a	single	match	could	start	a	fire	in	a	leaf	that
在	这	方式	这	火焰	的	一个	单身的	匹配	可以	开始	一个	火	在	一个	叶子	那

[wʊd] [bɜːrn] [daʊn] [æn; ən][ɪn'taɪər]['fɔːrɪst] ,

would	burn	down	an	entire	forest	,
会	烧伤	向下	一个	全部的	森林	,

这样一来，一根火柴的火焰就能点燃一片树叶，进而烧毁整片森林。

[ænd; ənd][ðə; ði]['enərdʒi]['gɪv(ə)n][ɔːf][baɪ][ðə; ði] ['bɜːrnɪŋ] ['fɔːrɪst] [wʊd] [biː; bi] [ɪ'nɔːrməsli] ['haɪər]

and	the	energy	given	off	by	the	burning	forest	would	be	enormously	higher
和	这	活力	给定	离开	经过	这	燃烧	森林	会	是	非常	更高

[ðæn; ðən][ðə; ði][ɪ'nɪʃ(ə)l]['enərdʒi][ʌv; əv][ðə; ði] [mætʃ] [fleɪm] .

than	the	initial	energy	of	the	match	flame	.
比	这	最初的	活力	的	这	匹配	火焰	.

燃烧的森林释放出的能量将远远高于火柴火焰的初始能量。

[maɪt] [ðer; ðər][nɑːt][biː; bi] [sʌtʃ] [ə; eɪ] [θɪŋ] [æz; əz][ə; eɪ] “ ['nuːkliər] [tʃeɪn] [riˈækʃ(ə)n] ” ?

Might	there	not	be	such	a	thing	as	a	“	nuclear	chain	reaction	”	?
可能	那里	不是	是	这样的	一个	事物	作为	一个	“	核	链	反应	”	?

是否存在所谓的"核链式反应"?

[kʊd; kəd][wʌn] [ɪ'nɪʃieɪt] [ə; eɪ]['nuːkliər][ri'ækʃ(ə)n] [ðæt] [wʊd] [prə'duːs] ['sʌmθɪŋ] [ðæt] [wʊd] [ɪ'nɪʃieɪt]
Could **one** **initiate** **a** **nuclear** **reaction** **that** **would** **produce** **something** **that** **would** **initiate**
可以 一 发起 一个 核 反应 那 会 生产 某物 那 会 发起
[mɔːr] [ʌv; əv][ðə; ði] [seɪm] [ðæt] [wʊd] [prə'duːs] ['sʌmθɪŋ] [ðæt] [wʊd] [ɪ'nɪʃieɪt] [stɪl] [mɔːr] [ʌv; əv]
more **of** **the** **same** **that** **would** **produce** **something** **that** **would** **initiate** **still** **more** **of**
更多的 的 这 相同的 那 会 生产 某物 那 会 发起 仍然 更多的 的
[ðə; ði] [seɪm] [ænd; ənd][soʊ][ɑːn] ?
the **same** **and** **so** **on** **?**
这 相同的 和 所以 在 ?

能否引发一次核反应，产生某种物质，进而引发更多类似的反应，如此循环往复?

[ɪn] [ðæt] [keɪs] , [ə; eɪ]['nuːkliər][ri'ækʃ(ə)n] , [wʌns]['stɑːrtɪd] , [wʊd] [kən'tɪnjuː][ʌv; əv][ɪts] [oʊn] [ə'kɔːrd] ,
In **that** **case** **,** **a** **nuclear** **reaction** **,** **once** **started** **,** **would** **continue** **of** **its** **own** **accord** **,**
在 那 案件 , 一个 核 反应 , 一次 开始 , 会 继续 的 它是自己的 符合 ,

在这种情况下，核反应一旦开始，就会自行持续下去。

[ænd; ənd][ɪn][rɪ'tɜːrn] [fɔːr; fər][ðə; ði]['traɪflɪŋ] [ɪn'vestmənt] [ðæt] [wʊd] [sɜːrv] [tuː; tə][stɑːrt][ˌaɪ 'tiː] — [ə; eɪ]
and **in** **return** **for** **the** **trifling** **investment** **that** **would** **serve** **to** **start** **it** **—** **a**
和 在 返回 为了 这 琐事 投资 那 会 服务 到 开始 它 — 一个
['sɪŋg(ə)l]['nuːtrɑːn] ,
single **neutron** **,**
单身的 中子 ,

而作为启动这项计划所需微不足道的投资——一个中子——的回报，

[pər'hæps] — [ə; eɪ][væst][ə'maʊnt] [ʌv; əv] [b'reɪkdaʊnz] [wʊd] [rɪ'zʌlt] [wɪð; wɪθ][ðə; ði] [dɪ'lɪvəri] [ʌv; əv][ə; eɪ]
perhaps **—** **a** **vast** **amount** **of** **breakdowns** **would** **result** **with** **the** **delivery** **of** **a**
也许 — 一个 广阔的 数量 的 故障 会 结果 和 这 送货 的 一个
[væst] [ə'maʊnt] [ʌv; əv]['enərdʒi] .
vast **amount** **of** **energy** **.**
广阔的 数量 的 活力 .

或许——输送大量能量会导致大量故障。

['iːv(ə)n] [ɪf] [ˌaɪ 'tiː][wɜːr; wər] ['nesəseri] [tuː; tə][ɪk'spend][kwaɪt][ə; eɪ][bɪt][ʌv; əv]['enərdʒi][tuː; tə] [prə'duːs]
Even **if** **it** **were** **necessary** **to** **expend** **quite** **a** **bit** **of** **energy** **to** **produce**
甚至 如果 它 是 必要的 到 花费 相当 一个 少量 的 活力 到 生产
[ðə; ði][wʌn]['nuːtrɑːn] [ðæt] [wʊd] [stɑːrt][ðə; ði] [tʃeɪn] [riˈækʃ(ə)n] ,
the **1** **neutron** **that** **would** **start** **the** **chain** **reaction** **,**
这 1 中子 那 会 开始 这 链 反应 ,

即使需要消耗相当大的能量来产生引发链式反应的1个中子，

[wʌn] [wʊd] [end][wɪð; wɪθ][æn; ən] [ɪ'nɔːrməs] ['prɑːfɪt] .
one **would** **end** **with** **an** **enormous** **profit** **.**
一 会 结尾 和 一个 巨大的 利润 .

其中一人最终将获得巨额利润。

[wɒts] [mɔːr] , [sɪns] [ðə; ði]['nuːkliər][ri'ækʃ(ə)n] [wʊd] [spred] [frʌm; frəm]['nuːkliəs][tuː; tə]['nuːkliəs]
What's **more** **,** **since** **the** **nuclear** **reaction** **would** **spread** **from** **nucleus** **to** **nucleus**
是什么 更多的 , 自从 这 核 反应 会 传播 从 核 到 核
[wɪð; wɪθ] ['mɪljənθ] - [ʌv; əv] - [ə; eɪ] - ['sekənd] ['ɪntərvlz] ,
with **millionths** **-** **of** **-** **a** **-** **second** **intervals** **,**
和 百万分之一 - 的 - 一个 - 第二 间隔 ,

此外，由于核反应会以百万分之一秒的间隔从一个原子核传播到另一个原子核，

[ðer; ðər] [wʊd] [biː; bi] , [ɪn][ə; eɪ] ['veri] [briːf] [taɪm] ,
there **would** **be** **,** **in** **a** **very** **brief** **time** **,**
那里 会 是 , 在 一个 非常 简短的 时间 ,

在很短的时间内，就会出现这种情况。

[soʊ] ['meni] ['nuːkliaɪ] ['breɪkɪŋ] [daʊn] [ðæt] [ðer; ðər] [wʊd] [biː; bi][ə; eɪ][væst] [ɪk'sploʊʒn] .
so **many** **nuclei** **breaking** **down** **that** **there** **would** **be** **a** **vast** **explosion** **.**
所以 许多 细胞核 打破 向下 那 那里 会 是 一个 广阔的 爆炸 .

如此多的原子核发生衰变，将会导致巨大的爆炸。

[ðə; ði] [ɪk'sploʊʒn] [wʌz; wəz] [ʃʊr] [tu:; tə][bi:; bi] ['mɪljənz] [ʌv; əv] [taɪmz] [æz; əz]['paʊərf(ə)l][æz; əz]['ɔ:rd(ə)neri]

The	explosion	was	sure	to	be	millions	of	times	as	powerful	as	ordinary
这	爆炸	曾是	当然	到	是	百万	的	时代	作为	强大的	作为	普通的

['kemɪk(ə)l] [ɪksp'ləʊʒnz] [ˌɪn'vɑ:lvɪŋ] [ðə; ði] [seɪm] ['kwɑ:ntəti][ʌv; əv][ɪk'sploʊdɪŋ] [mə'tɪriəl] ,

chemical	explosions	involving	the	same	quantity	of	exploding	material	,
化学	爆炸	涉及	这	相同的	数量	的	爆炸	材料	,

这次爆炸的威力肯定比同等数量的爆炸物引起的普通化学爆炸要大数百万倍。

[sɪns] [ðə; ði] ['lætər] [ju:st] ['oʊnli][ðə; ði][ɪˌlektroʊmæg'netɪk][ˌɪntər'ækʃ(ə)n] , [waɪl] [ðə; ði]['fɔ:rmər] [ju:st] [ðə; ði]

since	the	latter	used	only	the	electromagnetic	interaction	,	while	the	former	used	the
自从	这	后者	用过的	仅有的	这	电磁	相互作用	,	尽管	这	以前的	用过的	这

[mʌtʃ] [strɔ:ŋgər] ['nu:kliər] [ˌɪntər'ækʃ(ə)n] . -

much	stronger	nuclear	interaction	.	128
很多	更强	核	相互作用	.	-

因为后者仅利用了电磁相互作用，而前者利用了强度高得多的核相互作用。[128]

[ðə; ði][fɜ:rst][tu:; tə] [θɪŋk] ['sɪriəsli] [ʌv; əv] [sʌtʃ] [ə; eɪ]['nu:kliər] [tʃeɪn] [ri'ækʃ(ə)n][wʌz; wəz][ðə; ði]

The	first	to	think	seriously	of	such	a	nuclear	chain	reaction	was	the
这	第一的	到	思考	严重地	的	这样的	一个	核	链	反应	曾是	这

[hʌŋ'geriən] ['fɪzɪsɪst] ['li:oʊ]['sɪlɜ-d, 'zɪlɜ-d] (- - -) .

Hungarian	physicist	Leo	Szilard	(	1898	-	1964	)	.
匈牙利	物理学家	狮子座	西拉德	(	-	-	-	)	.

第一个认真思考这种核链式反应的人是匈牙利物理学家利奥·西拉德（1898-1964）。

[hi:; hi][wʌz; wəz] ['wɜ:rkɪŋ] [ɪn]['dʒɜ:rməni][ɪn] - [wen] ['ædɔif]['hɪtlər] [keɪm] [tu:; tə] ['paʊər] [ænd; ənd] ,

He	was	working	in	Germany	in	1933	when	Adolf	Hitler	came	to	power	and	,
他	曾是	在职的	在	德国	在	-	什么时候	阿道夫	希特勒	来了	到	力量	和	,

1933年阿道夫·希特勒上台时，他正在德国工作。

[sɪns] [hi:; hi][wʌz; wəz] ['dʒu:ɪʃ] , [hi:; hi][felt][ˌaɪ 'ti:] [wʊd] [bi:; bi][waɪz][tu:; tə] [li:v] ['dʒɜ:rməni] .

since	he	was	Jewish	,	he	felt	it	would	be	wise	to	leave	Germany	.
自从	他	曾是	犹太人	,	他	毛毡	它	会	是	明智的	到	离开	德国	.

由于他是犹太人，他觉得离开德国是明智之举。

[hi:; hi] [went] [tu:; tə] [greɪt] ['brɪt(ə)n][ænd; ənd][ðer; ðər] , [ɪn] - ,

He	went	to	Great	Britain	and	there	,	in	1934	,
他	去	到	伟大的	英国	和	那里	,	在	-	,

他去了英国，并于1934年在那里

[hi:; hi] [kən'sɪdərd] ['sɜ:rt(ə)n] [nu:] [taɪps] [ʌv; əv]['nu:kliər] [ri:'ækʃənz] [ðæt] [hæd; həd] [bɪn] [dɪ'skʌvərd] .

he	considered	certain	new	types	of	nuclear	reactions	that	had	been	discovered	.
他	经过考虑的	肯定	新的	类型	的	核	反应	那	有	到过	发现	.

他研究了一些新发现的核反应类型。

[ɪn] [ði:z] ,

In	these	,
在	这些	,

在这些中，

[ˌaɪ 'ti:] ['sʌmtaɪmz] ['hæpənd] [ðæt] [ə; eɪ][fæst]['nu:trɑ:n] [maɪt] [straɪk] [ə; eɪ]['nu:kliəs] [wɪð; wɪθ] [sə'fɪʃ(ə)nt]

it	sometimes	happened	that	a	fast	neutron	might	strike	a	nucleus	with	sufficient
它	有时	发生	那	一个	快速地	中子	可能	罢工	一个	核	和	充足的

['enərdʒi][tu:; tə] [kɔ:z] [ˌaɪ 'ti:][tu:; tə] [i'mɪt] [ˌtu:'tu:]['nju:trɔnz] .

energy	to	cause	it	to	emit	2	neutrons	.
活力	到	原因	它	到	发射	2	中子	.

有时，高速中子可能会以足够的能量撞击原子核，使原子核发射出 2 个中子。

[ɪn] [ðæt] [wei] [ðə; ði] ['nu:kliəs] , [əb'zɔ:rbɪŋˌəb'sɔ:rbɪŋ][wʌn] ['nu:trɑ:n] [ænd; ənd] [i'mɪtɪŋ] [ˌtu:'tu:] ,

In	that	way	the	nucleus	,	absorbing	1	neutron	and	emitting	2	,
在	那	方式	这	核	,	吸收	1	中子	和	发射	2	,

这样，原子核吸收1个中子并释放2个中子，

[wʊd] [bɪ'kʌm] [ə; eɪ] ['laɪtər] ['aɪsətoʊp][ʌv; əv][ðə; ði] [seɪm] ['elɪmənt] .

would	become	a	lighter	isotope	of	the	same	element	.
会	变得	一个	打火机	同位素	的	这	相同的	元素	.

会变成同一元素的较轻同位素。

[bʌt; bət] [wʌt] [wʊd] ['hæpən] [ɪf] [i:tʃ] [ʌv; əv][ðə; ði][ˌtu:'tu:]['nju:trɔnz] [ðæt] [ɪ'mɜ:rdʒd] [frʌm; frəm][ðə; ði]

But	what	would	happen	if	each	of	the	2	neutrons	that	emerged	from	the
但	什么	会	发生	如果	每个	的	这	2	中子	那	出现	从	这

[ə'rɪdʒən(ə)l]['tɑ:rgɪt] ['nu:kliəs] [strʌk] [nu:] ['nu:kliaɪ][ænd; ənd] [fɔ:rst] [ðə; ði] [ɪ'mɪʃ(ə)n] [ʌv; əv][ə; eɪ] [per]

original	target	nucleus	struck	new	nuclei	and	forced	the	emission	of	a	pair
原来的	目标	核	击	新的	细胞核	和	强制	这	排放	的	一个	一对

[ʌv; əv]['nju:trɔnz][frʌm; frəm] [i:tʃ] .

of	neutrons	from	each	.
的	中子	从	每个	.

但是，如果从原始靶核中产生的 2 个中子分别撞击新的原子核，并迫使每个原子核发射出一对中子，会发生什么情况呢？

[ðer; ðər] [wʊd] [naʊ] [bi:; bi][ə; eɪ]['toʊt(ə)l][ʌv; əv][fɔ:r]['nju:trɔnz] ['flaɪɪŋ] [ə'baʊt][ænd; ənd] [ɪf] [i:tʃ] [strʌk]

There	would	now	be	a	total	of	4	neutrons	flying	about	and	if	each	struck
那里	会	现在	是	一个	全部的	的	4	中子	飞行	关于	和	如果	每个	击

[nu:] ['nu:kliaɪ][ðer; ðər] [wʊd] [nekst][bi:; bi][eɪt]['nju:trɔnz][ænd; ənd][soʊ][ɑ:n] .

new	nuclei	there	would	next	be	8	neutrons	and	so	on	.
新的	细胞核	那里	会	下一个	是	8	中子	和	所以	在	.

现在总共会有 4 个中子在四处飞舞，如果每个中子都撞击新的原子核，那么接下来就会有 8 个中子，依此类推。

[frʌm; frəm][ðə; ði][ɪ'nɪʃ(ə)l] [ɪn'vestmənt] [ʌv; əv][ə; eɪ]['sɪŋg(ə)l]['nu:trɑ:n][ðer; ðər] [maɪt] [su:n] [bi:; bi]

From	the	initial	investment	of	a	single	neutron	there	might	soon	be
从	这	最初的	投资	的	一个	单身的	中子	那里	可能	很快	是

['kaʊntləs] ['bɪljənz] [ɪ'nɪʃieɪtɪŋ] ['nu:kliər] [ri:'ækʃənz] .

countless	billions	initiating	nuclear	reactions	.
无数	数十亿	启动	核	反应	.

从最初一个中子的投入开始，可能很快就会有无数个中子引发核反应。

['sɪlɜ-d, 'zɪlɜ-d] ,

Szilard	,
西拉德	,

西拉德，

[fiərɪŋ] [ðə; ði] [ɪnˌevɪtə'bɪlətɪ] [ʌv; əv][wɔ:r][ænd; ənd] [fiərɪŋ] ['fɜ:rðər] [ðæt] [ðə; ði]['bru:t(ə)l] ['lidər] [ʌv; əv]

fearing	the	inevitability	of	war	and	fearing	further	that	the	brutal	leaders	of
害怕	这	必然性	的	战争	和	害怕	更远	那	这	野蛮	领导人	的

['dʒɜ:rməni] [maɪt] [si:k] [ænd; ənd][ju:z] [sʌtʃ] [ə; eɪ]['nu:kliər] [tʃeɪn] [ri'ækʃ(ə)n][æz; əz][ə; eɪ] ['wepən] [ɪn]

Germany	might	seek	and	use	such	a	nuclear	chain	reaction	as	a	weapon	in
德国	可能	寻找	和	使用	这样的	一个	核	链	反应	作为	一个	武器	在

['wɔ:rfer] ,

warfare	,
战争	,

他们既担心战争不可避免，又担心德国残暴的领导人可能会寻求并使用这种核链式反应作为战争武器。

['si:krətli] [ə'plaɪd] [fɔ:r; fər][ə; eɪ]['pæt(ə)nt][ɑ:n][ə; eɪ] [dɪ'vaɪs] [ɪn'tendɪŋ] [tu:; tə] [meɪk] [ju:z][ʌv; əv] [sʌtʃ] [ə; eɪ]

secretly	applied	for	a	patent	on	a	device	intending	to	make	use	of	such	a
偷偷	应用	为了	一个	专利	在	一个	设备	意图	到	制作	使用	的	这样的	一个

['nu:kliər] [tʃeɪn] [ri'ækʃ(ə)n] .

nuclear	chain	reaction	.
核	链	反应	.

秘密申请了一项利用这种核链式反应的装置的专利。

[hi:; hi] [hoʊpt] [tu:; tə][tɜ:rn][ˌaɪ 'ti:]['oʊvər][tu:; tə][ðə; ði] ['brɪtɪʃ] ['gʌvərnmənt] ,

He	hoped	to	turn	it	over	to	the	British	Government	,
他	希望	到	转动	它	超过	到	这	英国	政府	,

他希望将其移交给英国政府。

[wɪtʃ] [maɪt] [ðen] [juːz][ɪts] [pəˈzeʃn] [æz; əz][ə; eɪ] [wei] [ʌv; əv] [rɪˈstreɪnɪŋ] [ðə; ði]['nɑːtsiz][ænd; ənd]
which **might** **then** **use** **its** **possession** **as** **a** **way** **of** **restraining** **the** **Nazis** **and**
哪个 可能 然后 使用 它是 拥有 作为 一个 方式 的 限制 这 纳粹 和
['kiːpɪŋ] [ðə; ði] [piːs] .
keeping **the** **peace** **.**
保持 这 和平 .

然后，它可以利用拥有这些武器来遏制纳粹并维护和平。

[haʊˈevər] , [ˌaɪ ˈtiː] ['wʊdnt] [hæv; həv] [wɜːrkt] .
However **,** **it** **wouldn't** **have** **worked** **.**
然而 , 它 不会 有 工作 .

然而，这样做行不通。

[ˌaɪ ˈtiː] [tʊk] [ðə; ði]['ɪmpækt][ʌv; əv][ə; eɪ] ['veri] [ˌenərˈdʒetɪk]['nuːtrɑːn][tuː; tə] [brɪŋ] [əˈbaʊt][ðə; ði] [ɪˈmɪʃ(ə)n]
It **took** **the** **impact** **of** **a** **very** **energetic** **neutron** **to** **bring** **about** **the** **emission**
它 采取 这 影响 的 一个 非常 精力充沛 中子 到 带来 关于 这 排放
[ʌv; əv][ˌtuːˈtuː]['njuːtrɔnz] .
of **2** **neutrons** **.**
的 2 中子 .

需要高能中子的撞击才能导致两个中子的发射。

[ðə; ði]['njuːtrɔnz] [ðæt] [ðen] [ɪˈmɜːrdʒd] [frʌm; frəm][ðə; ði] ['nuːkliəs] ['sɪmpli] ['dɪdnt] [hæv; həv] [ɪˈnʌf]
The **neutrons** **that** **then** **emerged** **from** **the** **nucleus** **simply** **didn't** **have** **enough**
这 中子 那 然后 出现 从 这 核 简单地 没有 有 足够的
['enərdʒi][tuː; tə] [kiːp] [θɪŋz] ['goʊɪŋ] .
energy **to** **keep** **things** **going** **.**
活力 到 保持 事物 去 .

随后从原子核中逸出的中子能量不足以维持反应的进行。

([ˌaɪ ˈtiː][wʌz; wəz][laɪk] ['traɪɪŋ] [tuː; tə] [meɪk] [wet] [wʊd] [kætʃ] ['faɪər] .)
(**It** **was** **like** **trying** **to** **make** **wet** **wood** **catch** **fire** **.** **)**
(它 曾是 喜欢 尝试 到 制作 湿的 木头 抓住 火 .)

（这就像试图让湿木头着火一样。）

[bʌt; bət] [wʌt] [əˈbaʊt][juˈreɪniəm] ['fɪʒ(ə)n] ?
But **what** **about** **uranium** **fission** **?**
但 什么 关于 铀 裂变 ?

那么铀裂变呢?

[juˈreɪniəm] ['fɪʒ(ə)n] [wʌz; wəz] [ɪˈnɪʃɪeɪtɪd] [baɪ] [sloʊ] ['njuːtrɔnz] .
Uranium **fission** **was** **initiated** **by** **slow** **neutrons** **.**
铀 裂变 曾是 启动 经过 慢的 中子 .

铀裂变是由慢中子引发的。

[wʌt] [ɪf] [juˈreɪniəm] ['fɪʒ(ə)n] ['ɔːlsoʊ] [prəˈduːst] ['njuːtrɔnz][æz; əz] [wel] [æz; əz] ['biːɪŋ] [ɪˈnɪʃɪeɪtɪd] [baɪ][ə; eɪ]
What **if** **uranium** **fission** **also** **produced** **neutrons** **as** **well** **as** **being** **initiated** **by** **a**
什么 如果 铀 裂变 还 生产 中子 作为 出色地 作为 存在 启动 经过 一个
['nuːtrɑːn] ?
neutron **?**
中子 ?

如果铀裂变除了由中子引发外，还会产生中子呢?

[wʊd] [nɑːt][ðə; ði]['njuːtrɔnz] [prəˈduːst] [sɜːrv] [tuː; tə] [ɪˈnɪʃieɪt] new129
Would **not** **the** **neutrons** **produced** **serve** **to** **initiate** **new129**
会 不是 这 中子 生产 服务 到 发起 new129

产生的这些中子难道不会引发新的129

['fɪʃənz] [ðæt] [wʊd] [prəˈduːs] [nuː] ['njuːtrɔnz][ænd; ənd][soʊ][ɑːn] ['endləsli] ?
fissions **that** **would** **produce** **new** **neutrons** **and** **so** **on** **endlessly** **?**
裂变 那 会 生产 新的 中子 和 所以 在 不休 ?

能产生新的中子并无限循环的裂变?

[ˌaɪ 'tiː] [siːmd] ['veri] ['laɪkli] [ðæt] ['fɪʒ(ə)n] [prə'duːst] ['njuːtrɔnz][ænd; ənd] [ɪn'diːd] , ['fermi] ,

It	seemed	very	likely	that	fission	produced	neutrons	and	indeed	,	Fermi	,
它	似乎	非常	可能	那	裂变	生产	中子	和	的确	,	费米	,

裂变很可能产生中子，事实上，费米也证实了这一点。

[æt; ət][ðə; ði] ['kɑːnfərəns] [wer] ['fɪʒ(ə)n] [wʌz; wəz][fɜːrst] [dɪ'skʌst] , [sə'dʒestɪd] [ˌaɪ 'tiː][æt; ət][wʌns] .

at	the	conference	where	fission	was	first	discussed	,	suggested	it	at	once	.
在	这	会议	在哪里	裂变	曾是	第一的	讨论	,	建议	它	在	一次	.

在首次讨论核裂变的会议上，他立即提出了这个建议。

['mæsɪv] ['nuːkliaɪ] [pə'zest] [mɔːr] ['njuːtrɔnz][pər]['proʊtɑːn][ðæn; ðən] [les] ['mæsɪv] [wʌnz][dɪd] .

Massive	nuclei	possessed	more	neutrons	per	proton	than	less	massive	ones	did	.
大量的	细胞核	拥有	更多的	中子	每	质子	比	较少的	大量的	一个	做过	.

质量较大的原子核每个质子所含的中子数比质量较小的原子核要多。

[ɪf] [ə; eɪ] ['mæsɪv] ['nuːkliəs][wʌz; wəz]['broʊkən][ʌp]['ɪntuː][ˌtuː'tuː] [kən'sɪdərəbli] [les] ['mæsɪv] [wʌnz] ,

If	a	massive	nucleus	was	broken	up	into	2	considerably	less	massive	ones	,
如果	一个	大量的	核	曾是	破碎的	向上	进入	2	相当	较少的	大量的	一个	,

如果一个质量巨大的原子核分裂成两个质量小得多的原子核，

[ðer; ðər] [wʊd] [biː; bi][ə; eɪ]['sɜːrplʌs][ʌv; əv]['njuːtrɔnz] .

there	would	be	a	surplus	of	neutrons	.
那里	会	是	一个	剩余	的	中子	.

中子数量会过剩。

[sə'poʊz] , [fɔːr; fər] ['ɪnstəns] , [juːreɪniəm] - - [broʊk] [daʊn] ['ɪntuː] ['beriəm] - - [ænd; ənd] ['krɪptɑːn] -

Suppose	,	for	instance	,	uranium	-	238	broke	down	into	barium	-	138	and	krypton	-
认为	,	为了	实例	,	铀	-	-	打破	向下	进入	钡	-	-	和	氪	-

- .

86	.
-	.

例如，假设铀-238衰变为钡-138和氪-86。

['beriəm] - - [kən'teɪnz] - ['njuːtrɔnz][ænd; ənd]['krɪptɑːn] - - - ['njuːtrɔnz][fɔːr; fər][ə; eɪ]['toʊt(ə)l][ʌv; əv]

Barium	-	138	contains	82	neutrons	and	krypton	-	86	50	neutrons	for	a	total	of
钡	-	-	包含	-	中子	和	氪	-	-	-	中子	为了	一个	全部的	的

- .

132	.
-	.

钡-138 含有 82 个中子，氪-86 含有 50 个中子，总共有 132 个中子。

[ðə; ði][juːreɪniəm] - - ['nuːkliəs] , [haʊ'evər] , [kən'teɪnz] - ['njuːtrɔnz] .

The	uranium	-	238	nucleus	,	however	,	contains	146	neutrons	.
这	铀	-	-	核	,	然而	,	包含	-	中子	.

然而，铀-238原子核含有146个中子。

[ðə; ði][juːreɪniəm] ['fɪʒ(ə)n] ['prɑːses] [wʌz; wəz] ['stʌdid] [æt; ət][wʌns][tuː; tə] [siː] [ɪf] ['njuːtrɔnz][wɜːr; wər]

The	uranium	fission	process	was	studied	at	once	to	see	if	neutrons	were
这	铀	裂变	过程	曾是	研究	在	一次	到	看	如果	中子	是

['æktʃuəli] ['gɪv(ə)n] [ɔːf] [ænd; ənd][ə; eɪ] ['nʌmbər] [ʌv; əv] ['dɪfrənt] ['fɪzɪsɪsts] ,

actually	given	off	and	a	number	of	different	physicists	,
实际上	给定	离开	和	一个	数字	的	不同的	物理学家	,

人们立即对铀裂变过程进行了研究，以确定是否真的会释放出中子，许多不同的物理学家都参与了这项研究。

[ɪn'kluːdɪŋ] ['sɪlɝd, 'zɪlɝd] , [faʊnd] [ðæt] [ðeɪ] [wɜːr; wər] .

including	Szilard	,	found	that	they	were	.
包括	西拉德	,	成立	那	他们	是	.

包括 Szilard 在内，他们发现确实如此。

[naʊ] ['sɪlɜd, 'zɪlɜd][wʌz; wəz] [feɪst] [wɪð; wɪθ][ə; eɪ]['nuːkliər] [tʃeɪn] [riˈækʃ(ə)n][hiː; hi][wʌz; wəz]['sɜːrt(ə)n]

Now	**Szilard**	**was**	**faced**	**with**	**a**	**nuclear**	**chain**	**reaction**	**he**	**was**	**certain**
现在	西拉德	曾是	面对	和	一个	核	链	反应	他	曾是	肯定

[wʊd] [wɜːrk] .

would	**work**	**.**
会	工作	.

现在，西拉德面临着一个他确信会成功的核链式反应。

['oʊnli] [sloʊ] ['nju:trɔnz][wɜːr; wər] [ɪn'vɑːlvd] [ænd; ənd][ðə; ði][ˌɪndɪ'vɪdʒuəl]['nuːkliər] [b'reɪkdaʊnz] [wɜːr; wər]

Only	**slow**	**neutrons**	**were**	**involved**	**and**	**the**	**individual**	**nuclear**	**breakdowns**	**were**
仅有的	慢的	中子	是	涉及	和	这	个人	核	故障	是

[fɑːr] [mɔːr] [ˌenər'dʒetɪk][ðæn; ðən] ['eniθɪŋ] [els] [ðæt] [hæd; həd] [jet] [bɪn] [dɪ'skʌvərd] .

far	**more**	**energetic**	**than**	**anything**	**else**	**that**	**had**	**yet**	**been**	**discovered**	**.**
远的	更多的	精力充沛	比	任何事物	别的	那	有	然而	到过	发现	.

只有慢中子参与其中，而且单个核衰变的能量远高于此前发现的任何物质。

[ɪf] [ə; eɪ] [tʃeɪn] [riˈækʃ(ə)n][kʊd; kəd][biː; bi]['stɑːrtɪd][ɪn][ə; eɪ]['saɪzəbl] [piːs] [ʌv; əv][juˈreɪniəm] ,

If	**a**	**chain**	**reaction**	**could**	**be**	**started**	**in**	**a**	**sizable**	**piece**	**of**	**uranium**	**,**
如果	一个	链	反应	可以	是	开始	在	一个	相当大的	片	的	铀	,

如果能在一块相当大的铀块中引发链式反应，

[ˌʌnɪ'mædʒɪnəbl] ['kwɑːntətiz] [ʌv; əv]['enərdʒi] [wʊd] [biː; bi] [prə'duːst] .

unimaginable	**quantities**	**of**	**energy**	**would**	**be**	**produced**	**.**
难以想象	数量	的	活力	会	是	生产	.

这将产生难以想象的能量。

[dʒʌst][wʌn][græm][ʌv; əv][juˈreɪniəm] , [ˌʌndə'gəuɪŋ] [kəm'pliːt] ['fɪʒ(ə)n] ,

Just	**1**	**gram**	**of**	**uranium**	**,**	**undergoing**	**complete**	**fission**	**,**
只是	1	克	的	铀	,	正在经历	完全的	裂变	,

仅仅1克铀，就能发生完全裂变。

[wʊd] [dɪ'lɪvər] [ðə; ði]['enərdʒi] [dɪ'raɪvd] [frʌm; frəm][ðə; ði]['toʊt(ə)l] ['bɜːrnɪŋ] [ʌv; əv][θriː] [tʌnz] [ʌv; əv][koʊl]

would	**deliver**	**the**	**energy**	**derived**	**from**	**the**	**total**	**burning**	**of**	**3**	**tons**	**of**	**coal**
会	递送	这	活力	衍生的	从	这	全部的	燃烧	的	3	吨	的	煤炭

[ænd; ənd] [wʊd] [dɪ'lɪvər] [ðæt] ['enərdʒi][ɪn][ə; eɪ]['taɪni]['frækʃ(ə)n][ʌv; əv][ə; eɪ]['sekənd] .

and	**would**	**deliver**	**that**	**energy**	**in**	**a**	**tiny**	**fraction**	**of**	**a**	**second**	**.**
和	会	递送	那	活力	在	一个	微小的	分数	的	一个	第二	.

它将提供燃烧 3 吨煤所产生的能量，并且只需极短的时间就能提供这些能量。

['sɪlɜd, 'zɪlɜd] , [huː] [hæd; həd] [kʌm] [tuː; tə][ðə; ði][juˈnaɪtɪd] [steɪts] [ɪn] - ,

Szilard	**,**	**who**	**had**	**come**	**to**	**the**	**United**	**States**	**in**	**1937**	**,**
西拉德	,	WHO	有	来	到	这	团结的	各州	在	-	,

西拉德于1937年来到美国，

['klɪrli] [viʒuə,laizd][ðə; ði] [trə'mendəs] [ɪk'sploʊsɪv] [fɔːrs] [ʌv; əv] ['sʌmθɪŋ] [ðæt] [wʊd] [hæv; həv][tuː; tə]

clearly	**visualized**	**the**	**tremendous**	**explosive**	**force**	**of**	**something**	**that**	**would**	**have**	**to**
清楚地	可视化	这	巨大的	爆炸物	力量	的	某物	那	会	有	到

[biː; bi] [kɔːld] [ə; eɪ] “ ['nuːkliər] [bɑːm] ” .

be	**called**	**a**	**“**	**nuclear**	**bomb**	**”**	**.**
是	称为	一个	“	核	炸弹	”	.

清晰地想象出了那种必须被称为“核弹”的物体的巨大爆炸威力。

['sɪlɜd, 'zɪlɜd] ['dredɪd] [ðə; ði][ˌpɑːsə'bɪləti] [ðæt] ['hɪtlər] [maɪt] [əb'teɪn][ðə; ði][juːz][ʌv; əv] [sʌtʃ] [ə; eɪ] [bɑːm]

Szilard	**dreaded**	**the**	**possibility**	**that**	**Hitler**	**might**	**obtain**	**the**	**use**	**of**	**such**	**a**	**bomb**
西拉德	令人恐惧的	这	可能性	那	希特勒	可能	获得	这	使用	的	这样的	一个	炸弹

[θruː] [ðə; ði]['eɪdʒənsi][ʌv; əv]['dʒɜːməniːz] ['nuːkliər] ['saɪəntɪsts] .

through	**the**	**agency**	**of**	**Germany's**	**nuclear**	**scientists**	**.**
通过	这	机构	的	德国的	核	科学家	.

西拉德担心希特勒可能会通过德国核科学家的渠道获得这种炸弹。

['pɑːrtli] [θruː] [sɪlɜˑdz] ['efərts] ,
Partly **through** **Szilard's** **efforts** **,**
部分 通过 西拉德的 努力 ,

部分归功于西拉德的努力，

['fɪzɪsɪsts] [ɪn][ðə; ði][juˈnaɪtɪd] [steɪts] [ænd; ənd][ɪn] ['ʌðər] ['westərn] [neiʃəns] [əˈpoʊzd] [tuː; tə] ['hɪtlər]
physicists **in** **the** **United** **States** **and** **in** **other** **Western** **nations** **opposed** **to** **Hitler**
物理学家 在 这 团结的 各州 和 在 其他 西 国家 反对 到 希特勒
[bɪˈgæn][ə; eɪ]['proʊgræm][ʌv; əv] ['vɑːlənteri] ['siːkrəsi] [ɪn] - ,
began **a** **program** **of** **voluntary** **secrecy** **in** **1940** **,**
开始 一个 程序 的 自愿 保密 在 - ,

1940年，美国和其他西方国家反对希特勒的物理学家开始了一项自愿保密计划。

[tuː; tə][əˈvɔɪd] ['pæsɪŋ] [əˈlɔːŋ] ['eni] [hɪnts][tuː; tə]['dʒɜːrməni] .
to **avoid** **passing** **along** **any** **hints** **to** **Germany** **.**
到 避免 通过 沿着 任何 提示 到 德国 .

避免向德国传递任何线索。

[wɒts] [mɔːr] , ['sɪlɜˑd, 'zɪlɜˑd] [ɪnˈlɪstɪd] [ðə; ði] ['sɜːrvɪsɪz] [ʌv; əv] [tuː] ['ʌðər] [hʌŋ'geriən] ['refjʊdʒiːz] ,
What's **more** **,** **Szilard** **enlisted** **the** **services** **of** **two** **other** **Hungarian** **refugees** **,**
是什么 更多的 , 西拉德 入伍 这 服务 的 二 其他 匈牙利 难民 ,

此外，西拉德还招募了另外两名匈牙利难民。

[ðə; ði] ['fɪzɪsɪsts] ['jʊdʒin] [pɔːl] ['wignə] (- -) [ænd; ənd]['edwərd] ['telər] (- -) [ænd; ənd][ɔːl]
the **physicists** **Eugene** **Paul** **Wigner** **(** **1902** **-** **)** **and** **Edward** **Teller** **(** **1908** **-** **)** **and** **all**
这 物理学家 尤金 保罗 维格纳 (- -) 和 爱德华 出纳员 (- -) 和 全部
[əˈproʊtʃt] ['aɪnˌstaɪn] ,
approached **Einstein** **,**
接近 爱因斯坦 ,

物理学家尤金·保罗·维格纳（1902- ）和爱德华·泰勒（1908- ）等人都曾接近爱因斯坦，

[huː] [hæd; həd]['ɔːlsoʊ][fled]['dʒɜːrməni][ænd; ənd] [kʌm] [tuː; tə][əˈmerɪkə] . -
who **had** **also** **fled** **Germany** **and** **come** **to** **America** **.** **130**
WHO 有 还 逃亡 德国 和 来 到 美国 . -

他们也曾逃离德国来到美国。130

['liːoʊ]['sɪlɜˑd, 'zɪlɜˑd]
Leo **Szilard**
狮子座 西拉德

利奥·西拉德

['jʊdʒin] [piː] . Wigner131
Eugene **P** **.** **Wigner131**
尤金 P . Wigner131

尤金·P·维格纳131

['aɪnˌstaɪn][wʌz; wəz][ðə; ði][moʊst] [preˈstiːdʒəs] ['saɪəntɪst] [ðen] ['lɪvɪŋ] [ænd; ənd][ˌaɪ 'tiː][wʌz; wəz] [θɔːt]
Einstein **was** **the** **most** **prestigious** **scientist** **then** **living** **and** **it** **was** **thought**
爱因斯坦 曾是 这 最多 享有盛誉 科学家 然后 活的 和 它 曾是 想法
[ə; eɪ] ['letər] [frʌm; frəm][hɪm; ɪm][tuː; tə][ðə; ði] ['prezɪdənt] [ʌv; əv][ðə; ði][juˈnaɪtɪd] [steɪts] [wʊd] [biː; bi][moʊst]
a **letter** **from** **him** **to** **the** **President** **of** **the** **United** **States** **would** **be** **most**
一个 信 从 他 到 这 总统 的 这 团结的 各州 会 是 最多
[pərˈsweɪsɪv] .
persuasive **.**
有说服力的 .

爱因斯坦是当时在世的最负盛名的科学家，人们认为他写给美国总统的一封信会最有说服力。

['aɪnˌstaɪn] [saɪnd] [sʌtʃ] [ə; eɪ] ['letər] ,
Einstein **signed** **such** **a** **letter** **,**
爱因斯坦 签名 这样的 一个 信 ,

爱因斯坦曾签署过这样一封信。

[wɪtʃ] [ɪk'spleɪnd] [ðə; ði][ˌpɑːsə'bɪləti][ʌv; əv][ə; eɪ]['nuːkliər] [bɑːm] [ænd; ənd]['ɜːdʒd] [ðæt] [ðə; ði][ju'naɪtɪd]
which explained **the** **possibility** **of** **a** **nuclear** **bomb** **and** **urged** **that** **the** **United**
哪个 解释 这 可能性 的 一个 核 炸弹 和 敦促 那 这 团结的
[steɪts] [nɑːt] [ə'laʊ] [ə; eɪ][pə'tenʃ(ə)l] ['enəmi] [tuː; tə] [kʌm] ['ɪntuː] [pə'zeʃn] [ʌv; əv][ˌaɪ 'tiː][fɜːrst] .
States **not** **allow** **a** **potential** **enemy** **to** **come** **into** **possession** **of** **it** **first** **.**
各州 不是 允许 一个 潜在的 敌人 到 来 进入 拥有 的 它 第一的 .

它解释了核武器的可能性，并敦促美国不要让潜在的敌人先获得核武器。

['lɑːrdʒli] [æz; əz][ə; eɪ] [rɪ'zʌlt] [ʌv; əv] [ðɪs] ['letər] ,
Largely **as** **a** **result** **of** **this** **letter** **,**
很大程度上 作为 一个 结果 的 这 信 ,

很大程度上是由于这封信，

[ə; eɪ][hjuːdʒ] ['riːsɜːrtʃ] [tiːm] [wʌz; wəz][pʊt] [tə'geðər] [ɪn][ðə; ði][ju'naɪtɪd] [steɪts] ,
a **huge** **research** **team** **was** **put** **together** **in** **the** **United** **States** **,**
一个 巨大的 研究 团队 曾是 放 一起 在 这 团结的 各州 ,

美国组建了一支庞大的研究团队，

[tuː; tə] [wɪtʃ] ['ʌðər] ['westərn] [neiʃəns]['ɔːlsoʊ][kən'trɪbjuːtɪd] , [wɪð; wɪθ][bʌt; bət][wʌn][eɪm] — [tuː; tə]
to **which** **other** **Western** **nations** **also** **contributed** **,** **with** **but** **one** **aim** **—** **to**
到 哪个 其他 西 国家 还 贡献 , 和 但 一 目的 — 到
[dɪ'veləp] [ðə; ði]['nuːkliər] [bɑːm] .
develop **the** **nuclear** **bomb** **.**
发展 这 核 炸弹 .

其他西方国家也参与其中，其目的只有一个——研制核武器。

[ðə; ði] ['nuːkliər] [bɑːm]
The **Nuclear** **Bomb**
这 核 炸弹

核弹

[ɔːl'ðoʊ] [ðə; ði] ['θiːəri] [ʌv; əv][ðə; ði]['nuːkliər] [bɑːm] [siːmd] [klɪr] [ænd; ənd]['sɪmp(ə)l] ,
Although **the** **theory** **of** **the** **nuclear** **bomb** **seemed** **clear** **and** **simple** **,**
虽然 这 理论 的 这 核 炸弹 似乎 清除 和 简单的 ,

虽然核弹理论看起来清晰简单，

[ə; eɪ] [greɪt] ['meni] ['præktɪk(ə)l] ['dɪfəkəltɪz] [stʊd] [ɪn][ðə; ði] [wei] .
a **great** **many** **practical** **difficulties** **stood** **in** **the** **way** **.**
一个 伟大的 许多 实际的 困难 站立 在 这 方式 .

许多实际困难阻碍了这一进程。

[ɪn][ðə; ði][fɜːrst] [pleɪs] ,
In **the** **first** **place** **,**
在 这 第一的 地方 ,

首先，

[ɪf] ['oʊnli][ju'reɪniəm]['ætəmz] [ˌʌndər'went] ['fɪʒ(ə)n] [ə; eɪ] [sə'plaɪ] [ʌv; əv][ju'reɪniəm][hæd; həd][æt; ət] [liːst]
if **only** **uranium** **atoms** **underwent** **fission** **a** **supply** **of** **uranium** **had** **at** **least**
如果 仅有的 铀 原子 经历了 裂变 一个 供应 的 铀 有 在 至少
[tuː; tə][biː; bi] [əb'teɪnd] [ɪn] [pjʊr] [fɔːrm] ,
to **be** **obtained** **in** **pure** **form** **,**
到 是 获得 在 纯的 形式 ,

如果只有铀原子发生裂变，那么至少需要获得纯净的铀。

[fɔːr; fər] [ɪf] [ðə; ði]['njuːtrɔnz] [strʌk] ['nuːkliaɪ][ʌv; əv]['elɪmənts; 'eləmənts] ['ʌðər] [ðæn; ðən][ju'reɪniəm] ,
for **if** **the** **neutrons** **struck** **nuclei** **of** **elements** **other** **than** **uranium** **,**
为了 如果 这 中子 击 细胞核 的 元素 其他 比 铀 ,

如果中子撞击的是铀以外的元素原子核，

[ðeɪ] [wʊd] ['sɪmpli] [biː; bi] [əb'zɔːrbd] [ænd; ənd] [rɪ'muːvd] [frʌm; frəm][ðə; ði] ['sɪstəm] , ['endɪŋ] [ðə; ði]

they	would	simply	be	absorbed	and	removed	from	the	system	,	ending	the
他们	会	简单地	是	吸收	和	已移除	从	这	系统	,	结束	这

[ˌpɑːsə'bɪlətɪ][ʌv; əv][ə; eɪ] [tʃeɪn] [rɪ'ækʃ(ə)n] .

possibility	of	a	chain	reaction	.
可能性	的	一个	链	反应	.

它们会被吸收并从系统中清除，从而杜绝连锁反应的可能性。

[ðɪs] [ə'loʊn][wʌz; wəz][ə; eɪ] ['hevi] [tæsk] ,

This	alone	was	a	heavy	task	,
这	独自的	曾是	一个	重的	任务	,

单单这一项任务就十分艰巨。

[sɪns] [ðer; ðər][hæd; həd] [bɪn] [soʊ]['lɪt(ə)l][juːz][fɔːr; fər][ju'reɪniəm][ɪn]['kwɑːntəti] [ðæt] [ðer; ðər][wʌz; wəz]

since	there	had	been	so	little	use	for	uranium	in	quantity	that	there	was
自从	那里	有	到过	所以	小的	使用	为了	铀	在	数量	那	那里	曾是

['ɔːlmoʊst][noʊ] [sə'plaɪ] [ɪn] [ɪg'zɪstəns] [ænd; ənd][noʊ] [ɪk'spɪriəns] [ɪn] [haʊ] [tuː; tə]['pjʊrɪfaɪ][ˌaɪ 'tiː] .

almost	no	supply	in	existence	and	no	experience	in	how	to	purify	it	.
几乎	不	供应	在	存在	和	不	经验	在	如何	到	净化	它	.

由于铀的大量使用量非常少，几乎没有铀的供应，也没有提纯铀的经验。

['sekəndli] , [ðə; ði] [sə'plaɪ] [ʌv; əv][ju'reɪniəm] [maɪt] [hæv; həv][tuː; tə][biː; bi][ə; eɪ][lɑːrdʒ][wʌn] ,

Secondly	,	the	supply	of	uranium	might	have	to	be	a	large	one	,
第二	,	这	供应	的	铀	可能	有	到	是	一个	大的	一	,

其次，铀的供应量可能需要很大。

[fɔːr; fər]['njuːtrɔnz]['dɪdnt] [ˌnesə'serəli] ['entər][ðə; ði][fɜːrst][ju'reɪniəm]['ætəm] [ðeɪ] [ə'proʊtʃt] .

for	neutrons	didn't	necessarily	enter	the	first	uranium	atom	they	approached	.
为了	中子	没有	一定	进入	这	第一的	铀	原子	他们	接近	.

因为中子不一定会进入它们遇到的第一个铀原子。

[ðeɪ] [muːvd] [ə'baʊt] [hɪr] [ænd; ənd][ðer; ðər] , ['meɪkɪŋ] ['glænsɪŋ] [kə'lɪʒən] , [ænd; ənd] ['trævəlɪŋ]

They	moved	about	here	and	there	,	making	glancing	collisions	,	and	travelling
他们	已搬	关于	这里	和	那里	,	制作	瞥了一眼	碰撞	,	和	旅行

[kwaɪt][ə; eɪ] ['dɪstəns] ,

quite	a	distance	,
相当	一个	距离	,

它们四处移动，偶尔发生碰撞，行进了相当远的距离。

[pər'hæps] , [bɪ'fɔːr] ['straɪkɪŋ] [hed] - [ɑːn][ænd; ənd] ['entərɪŋ] [ə; eɪ]['nuːkliəs] .

perhaps	,	before	striking	head	-	on	and	entering	a	nucleus	.
也许	,	前	引人注目	头	-	在	和	进入	一个	核	.

或许，在正面撞击并进入原子核之前。

[ɪf] [ɪn] [ðæt] [taɪm] [ðeɪ] [hæd; həd] [pæst] [ˌaʊt'saɪd][ðə; ði] [lʌmp] [ʌv; əv][ju'reɪniəm] , [ðeɪ] [wɜːr; wər]

If	in	that	time	they	had	passed	outside	the	lump	of	uranium	,	they	were
如果	在	那	时间	他们	有	通过了	外部	这	块	的	铀	,	他们	是

['juːsləs] . -

useless	.	132
无用	.	-

如果在那段时间里它们已经离开了那块铀，那就毫无用处了。132

['frænŋklɪn][diː] . ['rəuzəvelt]

Franklin	D	.	Roosevelt
富兰克林	D	.	罗斯福

富兰克林·D·罗斯福

['ælbərt]['aɪnˌstaɪn]

Albert	Einstein
阿尔伯特	爱因斯坦

阿尔伯特·爱因斯坦

[oʊld] [groʊv] [ˌɑːr ˈdiː] .

Old	Grove	Rd	.
老的	树林	路	.

老格罗夫路

['nɑːˌsaʊ; 'næˌsɔː] [pɔɪnt]

Nassau	Point
拿骚	观点

拿骚角

[pɪ'kɑːnɪk] , [lɔːŋ] ['aɪlənd]

Peconic	,	Long	Island
佩科尼克	,	长的	岛

佩科尼克，长岛

['ɔːgəst] 2nd , -

August	2nd	,	1939
八月	2nd	,	-

1939年8月2日

[ef] . [diː] . ['rəuzəvelt] ,

F	.	D	.	Roosevelt	,
F	.	D	.	罗斯福	,

FD 罗斯福，

['prezɪdənt] [ʌv; əv][ðə; ði][ju'naɪtɪd] [steɪts] ,

President	of	the	United	States	,
总统	的	这	团结的	各州	,

美国总统

[waɪt] [haʊs]

White	House
白色的	房子

白宫

['wɑːʃɪŋtən] , [diː] . [siː] .

Washington	,	D	.	C	.
华盛顿	,	D	.	C	.

华盛顿特区

[sɜːr] :

Sir	:
先生	:

先生：

[sʌm; səm]['riːs(ə)nt][wɜːrk][baɪ][iː] . ['fermi] [ænd; ənd][el] . ['sɪlɜ-d, 'zɪlɜ-d] , [wɪtʃ] [hæz; həz] [bɪn]

Some	recent	work	by	E	.	Fermi	and	L	.	Szilard	,	which	has	been
一些	最近的	工作	经过	E	.	费米	和	L	.	西拉德	,	哪个	有	到过

[kə'mjuːnikeitid] [tuː; tə][ˌem 'iː][ɪn]['mænjuskrɪpt] ,

communicated	to	me	in	manuscript	,
沟通	到	我	在	手稿	,

E. Fermi 和 L. Szilard 最近的一些研究成果，已以手稿形式交付给我，

[liːdz] [ˌem 'iː][tuː; tə][ɪk'spekt] [ðæt] [ðə; ði] ['elɪmənt] [juˈreɪniəm] [meɪ] [biː; bi] [tɜːrnd] ['ɪntuː][ə; eɪ] [nuː]

leads	me	to	expect	that	the	element	uranium	may	be	turned	into	a	new
线索	我	到	预计	那	这	元素	铀	可能	是	转向	进入	一个	新的

[ænd; ənd][ɪm'pɔːrt(ə)nt] [sɔːrs] [ʌv; əv]['enərdʒi][ɪn][ðə; ði] [ɪ'miːdiət] ['fjuːtʃər] .

and	important	source	of	energy	in	the	immediate	future	.
和	重要的	来源	的	活力	在	这	即时	未来	.

这让我相信，铀元素在不久的将来可能会成为一种新的、重要的能源。

['sɜːrt(ə)n]['æspekts][ʌv; əv][ðə; ði][ˌsɪtʃu'eɪʃ(ə)n] [wɪtʃ] [hæz; həz] [ə'rɪzn] [siːm] [tuː; tə][kɔːl][fɔːr; fər]

Certain	aspects	of	the	situation	which	has	arisen	seem	to	call	for
肯定	方面	的	这	情况	哪个	有	出现	似乎	到	称呼	为了

['wɑːtʃflnəs] [ænd; ənd] ,

watchfulness	and	,
警惕	和	,

目前出现的某些情况似乎需要我们保持警惕，

[ɪf] ['nesəseri] , [kwɪk] ['ækʃ(ə)n][ɑːn][ðə; ði][pɑːrt][ʌv; əv][ðə; ði] [ədˌmɪnɪ'streɪʃn] .

if	necessary	,	quick	action	on	the	part	of	the	Administration	.
如果	必要的	,	快的	行动	在	这	部分	的	这	行政	.

如有必要，政府部门将迅速采取行动。

[aɪ] [bɪ'liːv] ['ðerfɔːr] [ðæt] [ˌaɪ 'tiː][ɪz][maɪ]['duːti][tuː; tə] [brɪŋ] [tuː; tə][jʊr; jər] [ə'tenʃ(ə)n] [ðə; ði] ['fɑːloʊɪŋ]

I	believe	therefore	that	it	is	my	duty	to	bring	to	your	attention	the	following
我	相信	所以	那	它	是	我的	责任	到	带来	到	你的	注意力	这	下列的

[fækts][ænd; ənd] [ˌrekəmen'deiʃənz] :

facts	and	recommendations	:
事实	和	建议	:

因此，我认为我有责任提请您注意以下事实和建议：

[ɪn][ðə; ði] [kɔːrs] [ʌv; əv][ðə; ði][læst] [fɔːr] [mʌnθs] [ˌaɪ 'tiː][hæz; həz] [bɪn] [meɪd] ['prɑːbəb(ə)l] — [θruː]

In	the	course	of	the	last	four	months	it	has	been	made	probable	—	through
在	这	课程	的	这	最后的	四	几个月	它	有	到过	制成	可能	—	通过

[ðə; ði][wɜːrk][ʌv; əv]['dʒoʊliˌɑːt][ɪn] [fræns] [æz; əz] [wel] [æz; əz] ['fermi] [ænd; ənd]['sɪlɜ-d, 'zɪlɜ-d][ɪn] [ə'merɪkə] —

the	work	of	Joliot	in	France	as	well	as	Fermi	and	Szilard	in	America	—
这	工作	的	约里奥特	在	法国	作为	出色地	作为	费米	和	西拉德	在	美国	—

[ðæt] [ˌaɪ 'tiː] [meɪ] [bɪ'kʌm] ['pɑːsəb(ə)l][tuː; tə][set] [ʌp][ə; eɪ]['nuːkliər] [tʃeɪn] [riˈækʃ(ə)n][ɪn][ə; eɪ][lɑːrdʒ] [mæs]

that	it	may	become	possible	to	set	up	a	nuclear	chain	reaction	in	a	large	mass
那	它	可能	变得	可能的	到	放	向上	一个	核	链	反应	在	一个	大的	大量的

[ʌv; əv][juˈreɪniəm] ,

of	uranium	,
的	铀	,

在过去的四个月里，通过法国的约里奥以及美国的费米和西拉德的研究工作，人们已经意识到，在大块铀中建立核链式反应或许是可能的。

[baɪ] [wɪtʃ] [væst] [ə'maʊnts] [ʌv; əv] ['paʊər] [ænd; ənd][lɑːrdʒ] ['kwɑːntətiz] [ʌv; əv] [nuː] ['reɪdiəm] - [laɪk]

by	which	vast	amounts	of	power	and	large	quantities	of	new	radium	-	like
经过	哪个	广阔的	金额	的	力量	和	大的	数量	的	新的	镭	-	喜欢

['elɪmənts; 'eləmənts] [wʊd] [biː; bi]['dʒenəreɪtɪd] .

elements	would	be	generated	.
元素	会	是	生成的	.

由此将产生大量的电力和大量的类镭新元素。

[naʊ] [ˌaɪ 'tiː] [ə'pɪrz] ['ɔːlmoʊst]['sɜːrt(ə)n] [ðæt] [ðɪs] [kʊd; kəd][biː; bi] [ə'tʃiːvd] [ɪn][ðə; ði] [ɪ'miːdiət]

Now	it	appears	almost	certain	that	this	could	be	achieved	in	the	immediate
现在	它	出现	几乎	肯定	那	这	可以	是	已达成	在	这	即时

['fjuːtʃər] .

future	.
未来	.

现在看来，这几乎肯定能在不久的将来实现。

[ðɪs] [nuː] [fə'nɑːmɪnən] [wʊd] ['ɔːlsoʊ] [liːd] [tuː; tə][ðə; ði] [kən'strʌkʃ(ə)n] [ʌv; əv] [bɑːmz] ,

This	new	phenomenon	would	also	lead	to	the	construction	of	bombs	,
这	新的	现象	会	还	带领	到	这	建造	的	炸弹	,

这种新现象也会导致炸弹的制造。

[ænd; ənd][ˌaɪ 'tiː][ɪz][kən'siːvəb(ə)l] — [ðoʊ] [mʌtʃ] [les] ['sɜːrt(ə)n] — [ðæt] [ɪk'striːmli] ['paʊərf(ə)l] [bɑːmz]
and 和 **it** 它 **is** 是 **conceivable** 可以想象的 **—** — **though** 尽管 **much** 很多 **less** 较少的 **certain** 肯定 **—** — **that** 那 **extremely** 极其 **powerful** 强大的 **bombs** 炸弹
[ʌv; əv][ə; eɪ] [nuː] [taɪp] [meɪ] [ðʌs] [biː; bi] [kən'strʌktɪd] .
of 的 **a** 一个 **new** 新的 **type** 类型 **may** 可能 **thus** 因此 **be** 是 **constructed** 建造 **.** .

可以设想——尽管可能性不大——由此可以制造出威力极大的新型炸弹。

[ə; eɪ]['sɪŋg(ə)l] [bɑːm] [ʌv; əv] [ðɪs] [taɪp] , ['kærid] [baɪ][boʊt][ænd; ənd][ɪk'sploʊdɪd][ɪn][ə; eɪ][pɔːrt] ,
A 一个 **single** 单身的 **bomb** 炸弹 **of** 的 **this** 这 **type** 类型 **,** , **carried** 携带 **by** 经过 **boat** 船 **and** 和 **exploded** 爆炸了 **in** 在 **a** 一个 **port** 港口 **,** ,

一枚此类炸弹由船只运送，并在港口爆炸。

[maɪt] ['veri] [wel] [dɪ'strɔɪ] [ðə; ði] [hoʊl] [pɔːrt] [tə'geðər] [wɪð; wɪθ][sʌm; səm][ʌv; əv][ðə; ði] [sə'raʊndɪŋ]
might 可能 **very** 非常 **well** 出色地 **destroy** 破坏 **the** 这 **whole** 所有的 **port** 港口 **together** 一起 **with** 和 **some** 一些 **of** 的 **the** 这 **surrounding** 周围
['terətɔːri] .
territory 领土 **.** .

很可能会摧毁整个港口以及周边部分地区。

[haʊ'evər] , [sʌtʃ] [bɑːmz] [maɪt] ['veri] [wel] [pruːv] [tuː; tə][biː; bi] [tuː] ['hevi] [fɔːr; fər][ˌtrænspər'teɪʃ(ə)n][baɪ]
However 然而 **,** , **such** 这样的 **bombs** 炸弹 **might** 可能 **very** 非常 **well** 出色地 **prove** 证明 **to** 到 **be** 是 **too** 也 **heavy** 重的 **for** 为了 **transportation** 运输 **by** 经过
[er] . -
air 空气 **.** . **133** -

然而，这类炸弹很可能太重，无法空运。[133]

['ælbərt]['aɪnˌstaɪn]
Albert 阿尔伯特 **Einstein** 爱因斯坦

阿尔伯特·爱因斯坦

[ðə; ði][juˈnaɪtɪd] [steɪts] [hæz; həz]['oʊnli] ['veri] [pʊr] ['ɔrz] [ʌv; əv][juˈreɪniəm][ɪn] ['mɑːdərət] ['kwɑːntətiz] .
The 这 **United** 团结的 **States** 各州 **has** 有 **only** 仅有的 **very** 非常 **poor** 贫穷的 **ores** 矿石 **of** 的 **uranium** 铀 **in** 在 **moderate** 缓和 **quantities** 数量 **.** .

美国只有储量适中但品位很差的铀矿。

[ðer; ðər][ɪz][sʌm; səm] [gʊd] [ɔːr] [ɪn]['kænədə][ænd; ənd][ðə; ði]['fɔːrmər] [ˌtʃekəsloʊ'vɑːkiə] ,
There 那里 **is** 是 **some** 一些 **good** 好的 **ore** 矿石 **in** 在 **Canada** 加拿大 **and** 和 **the** 这 **former** 以前的 **Czechoslovakia** 捷克斯洛伐克 **,** ,

加拿大和前捷克斯洛伐克有一些优质矿石。

[waɪl] [ðə; ði][moʊst][ɪm'pɔːrt(ə)nt] [sɔːrs] [ʌv; əv][juˈreɪniəm][ɪz]['beldʒən]['kɑːŋgoʊ] .
while 尽管 **the** 这 **most** 最多 **important** 重要的 **source** 来源 **of** 的 **uranium** 铀 **is** 是 **Belgian** 比利时人 **Congo** 刚果 **.** .

而最重要的铀矿产地是比利时属刚果。

[ɪn] [vjuː] [ʌv; əv] [ðɪs] [ˌsɪtʃuˈeɪʃ(ə)n][juː; jʊ] [meɪ] [θɪŋk] [ˌaɪ 'tiː][dɪ'zaɪərəb(ə)l][tuː; tə][hæv; həv][sʌm; səm]
In 在 **view** 看法 **of** 的 **this** 这 **situation** 情况 **you** 你 **may** 可能 **think** 思考 **it** 它 **desirable** 理想 **to** 到 **have** 有 **some** 一些
['pɜːrmənənt]['kɑːntækt] [meɪn'teɪnd] [bɪ'twiːn] [ðə; ði] [ədˌmɪnɪ'streɪʃn] [ænd; ənd][ðə; ði] [gruːp] [ʌv; əv]
permanent 永恒的 **contact** 接触 **maintained** 维持 **between** 之间 **the** 这 **Administration** 行政 **and** 和 **the** 这 **group** 团体 **of** 的
['fɪzɪsɪsts] ['wɜːrkɪŋ] [ɑːn] [tʃeɪn] [riː'ækʃənz] [ɪn] [ə'merɪkə] .
physicists 物理学家 **working** 在职的 **on** 在 **chain** 链 **reactions** 反应 **in** 在 **America** 美国 **.** .

鉴于这种情况，您可能会认为，政府与美国从事链式反应研究的物理学家团队之间保持某种永久联系是可取的。

[wʌn]['pɑːsəb(ə)l] [wei] [ʌv; əv] [ə'tʃiːvɪŋ] [ðɪs] [maɪt] [biː; bi][fɔːr; fər][juː; jʊ][tuː; tə] [ɪn'trʌst] [wɪð; wɪθ] [ðɪs]

One	possible	way	of	achieving	this	might	be	for	you	to	entrust	with	this
一	可能的	方式	的	实现	这	可能	是	为了	你	到	委托	和	这

[tæsk][ə; eɪ]['pɜːrs(ə)n] [huː] [hæz; həz][jʊr; jər] ['kɑːnfɪdəns] [ænd; ənd] [huː] [kʊd; kəd][pər'hæps] [sɜːrv] [ɪn]

task	a	person	who	has	your	confidence	and	who	could	perhaps	serve	in
任务	一个	人	WHO	有	你的	信心	和	WHO	可以	也许	服务	在

[æn; ən] [ˌinə'fiʃəl] [kə'pæsəti] .

an	inofficial	capacity	.
一个	非官方的	容量	.

实现这一目标的一个可能方法是，将这项任务委托给一位你信任的人，并且这个人或许可以以非正式身份履行职责。

[hɪz; ɪz][tæsk] [maɪt] [kəm'praɪz][ðə; ði] ['fɑːloʊɪŋ] :

His	task	might	comprise	the	following	:
他的	任务	可能	包括	这	下列的	:

他的任务可能包括以下内容：

[ə; eɪ]) [tuː; tə] [ə'proʊtʃ] ['gʌvərnmənt] [dɪ'pɑːtmənts] , [kiːp] [ðem; ðəm] [ɪn'fɔːrmd] [ʌv; əv][ðə; ði] ['fɜːrðər]

a	)	to	approach	Government	Departments	,	keep	them	informed	of	the	further
一个	)	到	方法	政府	部门	,	保持	他们	知情的	的	这	更远

[dɪ'veləpmənt] ,

development	,
发展	,

a) 与政府部门接洽，让他们了解后续进展，

[ænd; ənd][pʊt]['fɔːrwərd] [ˌrekəmen'deiʃənz] [fɔːr; fər] ['gʌvərnmənt] ['ækʃ(ə)n] ,

and	put	forward	recommendations	for	Government	action	,
和	放	向前	建议	为了	政府	行动	,

并提出供政府采取行动的建议，

['gɪvɪŋ] [pər'tɪkjələr] [ə'tenʃ(ə)n] [tuː; tə][ðə; ði]['prɑːbləm][ʌv; əv][si'kjuəiŋ][ə; eɪ] [sə'plaɪ] [ʌv; əv][juː'reɪniəm] [ɔːr]

giving	particular	attention	to	the	problem	of	securing	a	supply	of	uranium	ore
给予	特别的	注意力	到	这	问题	的	确保	一个	供应	的	铀	矿石

[fɔːr; fər][ðə; ði][juː'naɪtɪd] [steɪts] ;

for	the	United	States	;
为了	这	团结的	各州	;

特别关注保障美国铀矿供应的问题；

[biː]) [tuː; tə] [spiːd] [ʌp][ðə; ði][ɪkˌsperɪ'ment(ə)l][wɜːrk] ,

b	)	to	speed	up	the	experimental	work	,
b	)	到	速度	向上	这	实验	工作	,

b) 为了加快实验工作，

[wɪtʃ] [ɪz][æt; ət]['prez(ə)nt] ['biːɪŋ] ['kærid] [ɑːn] [wɪ'ðɪn] [ðə; ði]['limits][ʌv; əv][ðə; ði] ['bʌdʒɪts] [ʌv; əv]

which	is	at	present	being	carried	on	within	the	limits	of	the	budgets	of
哪个	是	在	展示	存在	携带	在	之内	这	限制	的	这	预算	的

[ˌjuːnɪ'vɜːrsəti] [lə'bɔrətəriz] ,

University	laboratories	,
大学	实验室	,

目前这项研究是在大学实验室预算范围内进行的。

[baɪ] [prə'vaɪdɪŋ] [fʌndz] , [ɪf] [sʌtʃ] [fʌndz] [biː; bi][rɪ'kwaɪərd] ,

by	providing	funds	,	if	such	funds	be	required	,
经过	提供	资金	,	如果	这样的	资金	是	必需的	,

如果需要资金，则通过提供资金的方式

[θruː] [hɪz; ɪz]['kɑːnˌtækts, 'kɑːnˌtæks][wɪð; wɪθ] ['praɪvət] ['pɝːsənz] [huː] [ɑːr; ər] ['wɪlɪŋ] [tuː; tə] [meɪk]

through	his	contacts	with	private	persons	who	are	willing	to	make
通过	他的	联系方式	和	私人的	人	WHO	是	愿意的	到	制作

[ˌkɑːntrə'bjuːʃənz][fɔːr; fər] [ðɪs] [kɔːz] ,

contributions	for	this	cause	,
贡献	为了	这	原因	,

通过他与愿意为这项事业捐款的私人人士的联系，

[ænd; ənd][pər'hæps]['ɔ:lsoʊ][baɪ] [əb'teɪnɪŋ] [ðə; ði][ˌsi: 'oʊ] - [ˌɑ:pə'reɪʃ(ə)n][ʌv; əv] [ɪn'dʌstriəl] [lə'bɔrətəriz]

and	perhaps	also	by	obtaining	the	co	-	operation	of	industrial	laboratories
和	也许	还	经过	获得	这	合作	-	手术	的	工业的	实验室

[wɪtʃ] [hæv; həv][ðə; ði] ['nesəseri] [ɪ'kwɪpmənt] .

which	have	the	necessary	equipment	.
哪个	有	这	必要的	设备	.

或许还可以通过获得拥有必要设备的工业实验室的合作来实现。

[aɪ] [ˌʌndər'stænd] [ðæt] ['dʒɜ:rməni][hæz; həz] ['æktʃuəli] [stɑ:pt] [ðə; ði] [seɪl] [ʌv; əv][ju'reɪniəm][frʌm; frəm]

I	understand	that	Germany	has	actually	stopped	the	sale	of	uranium	from
我	理解	那	德国	有	实际上	停止	这	销售	的	铀	从

[ðə; ði]['tʃekəusləu'vækiən] [maɪnz] [wɪtʃ] [ʃi:; ʃi][hæz; həz]['teɪkən]['oʊvər] .

the	Czechoslovakian	mines	which	she	has	taken	over	.
这	捷克斯洛伐克	矿井	哪个	她	有	已采取	超过	.

据我了解，德国实际上已经停止出售其接管的捷克斯洛伐克矿山的铀矿。

[ðæt] [ʃi:; ʃi][ʃʊd; ʃəd][hæv; həv]['teɪkən] [sʌtʃ] ['ɜ:rli] ['ækʃ(ə)n] [maɪt] [pər'hæps][bi:; bi] [ˌʌndər'stʊd] [ɑ:n][ðə; ði]

That	she	should	have	taken	such	early	action	might	perhaps	be	understood	on	the
那	她	应该	有	已采取	这样的	早期的	行动	可能	也许	是	理解	在	这

[graʊnd] [ðæt] [ðə; ði] [sʌn] [ʌv; əv][ðə; ði]['dʒɜ:rmən] ['ʌndər] - ['sekrəteri] [ʌv; əv] [steɪt] ,

ground	that	the	son	of	the	German	Under	-	Secretary	of	State	,
地面	那	这	儿子	的	这	德语	在下面	-	秘书	的	状态	,

她之所以采取如此迅速的行动，或许可以从德国副国务卿的儿子这一理由来理解：

[vɑ:n] ['vaɪtsˌzɛkər] ,

von	Weizsäcker	,
冯	魏茨泽克	,

冯·魏茨泽克

[ɪz] [ə'tætʃt] [tu:; tə][ðə; ði] ['kaɪzər] - ['vilhelm,'wil-] - [ɪnstɪ'tʌt] [ɪn][bɜ:r'lɪn] [wer] [sʌm; səm][ʌv; əv][ðə; ði]

is	attached	to	the	Kaiser	-	Wilhelm	-	Institut	in	Berlin	where	some	of	the
是	随附的	到	这	凯撒	-	威廉	-	研究所	在	柏林	在哪里	一些	的	这

[ə'merɪkən] [wɜ:rk][ɑ:n][ju'reɪniəm][ɪz] [naʊ] ['bi:ɪŋ] [rɪ'pi:tɪd] .

American	work	on	uranium	is	now	being	repeated	.
美国人	工作	在	铀	是	现在	存在	重复	.

它隶属于柏林的威廉皇帝研究所，该研究所目前正在重复一些美国对铀的研究工作。

[jɔ:rz] ['veri] ['tru:li] ,

Yours	very	truly	,
此致	非常	真的	,

此致敬礼，

(['ælbərt]['aɪnˌstaɪn]) -

(	Albert	Einstein	)	134
(	阿尔伯特	爱因斯坦	)	-

（阿尔伯特·爱因斯坦）134

[æz; əz][ðə; ði]['kwɑ:ntəti][ʌv; əv][ju'reɪniəm] [wɪ'ðɪn] [wɪtʃ] [ðə; ði] ['fɪʒ(ə)n] [tʃeɪn] [ri'ækʃ(ə)n][wʌz; wəz] [ɪ'nɪʃɪeɪtɪd]

As	the	quantity	of	uranium	within	which	the	fission	chain	reaction	was	initiated
作为	这	数量	的	铀	之内	哪个	这	裂变	链	反应	曾是	启动

[gru:] ['lɑ:rdʒər] ,

grew	larger	,
生长	更大的	,

随着引发裂变链式反应的铀的数量增加，

[mɔ:r] [ænd; ənd] [mɔ:r] [ʌv; əv][ðə; ði]['nju:trɔnz] [prə'du:st] [faʊnd] [ə; eɪ][mɑ:rk][ænd; ənd][ðə; ði] ['fɪʒ(ə)n]

more	and	more	of	the	neutrons	produced	found	a	mark	and	the	fission
更多的	和	更多的	的	这	中子	生产	成立	一个	标记	和	这	裂变

[ri'ækʃ(ə)n] [wʊd] [daɪ] [aʊt] [mɔ:r] [ænd; ənd] [mɔ:r] ['sloʊli] .

reaction	would	die	out	more	and	more	slowly	.
反应	会	死	出去	更多的	和	更多的	缓慢地	.

产生的越来越多的中子找到了目标，裂变反应会越来越慢地停止。

['faɪnəli] , [æt; ət][sʌm; səm] [pər'tɪkjələr] [saɪz] — [ðə; ði] “ ['krɪtɪk(ə)l][saɪz] ” — [ðə; ði] ['fɪʒ(ə)n] [ri'ækʃ(ə)n][dɪd]

Finally	**,**	**at**	**some**	**particular**	**size**	**—**	**the**	**“**	**critical**	**size**	**”**	**—**	**the**	**fission**	**reaction**	**did**
最后	,	在	一些	特别的	尺寸	—	这	“	批判的	尺寸	”	—	这	裂变	反应	做过

[nɑ:t][daɪ][æt; ət][ɔ:l] , [bʌt; bət] [meɪn'teɪnd] [ɪt'self] ,

not	**die**	**at**	**all**	**,**	**but**	**maintained**	**itself**	**,**
不是	死	在	全部	,	但	维持	本身	,

最后，当尺寸达到某个特定值——“临界尺寸”——时，裂变反应不仅没有停止，反而持续进行下去。

[wɪð; wɪθ] [ɪ'nʌf] [ʌv; əv][ðə; ði]['nju:trɔnz] [prə'du:st] ['faɪndɪŋ][ðer; ðər][mɑ:rk][tu:; tə] [ki:p] [ðə; ði]['nu:kliər]

with	**enough**	**of**	**the**	**neutrons**	**produced**	**finding**	**their**	**mark**	**to**	**keep**	**the**	**nuclear**
和	足够的	的	这	中子	生产	寻找	他们的	标记	到	保持	这	核

[ri'ækʃ(ə)n] [prə'si:dɪŋ] [æt; ət][ə; eɪ] ['stedi] [reɪt] .

reaction	**proceeding**	**at**	**a**	**steady**	**rate**	**.**
反应	进行中	在	一个	稳定的	速度	.

产生的足够多的中子能够找到目标，使核反应以稳定的速率进行。

[æt; ət]['eni] ['greɪtər] [saɪz][ðə; ði]['nu:kliər][ri'ækʃ(ə)n] [wʊd] [ək'seləreɪt] [ænd; ənd][ðer; ðər] [wʊd] [bi:; bi]

At	**any**	**greater**	**size**	**the**	**nuclear**	**reaction**	**would**	**accelerate**	**and**	**there**	**would**	**be**
在	任何	更大的	尺寸	这	核	反应	会	加速	和	那里	会	是

[æn; ən] [ɪk'sploʊʒn] .

an	**explosion**	**.**
一个	爆炸	.

如果规模再大一些，核反应就会加速，最终发生爆炸。

[ˌaɪ 'ti:] ['wɔznt] ['i:v(ə)n] ['nesəseri] [tu:; tə][send]['nju:trɔnz]['ɪntu:][ðə; ði][ju'reɪniəm][tu:; tə][stɑ:rt][ðə; ði]

It	**wasn't**	**even**	**necessary**	**to**	**send**	**neutrons**	**into**	**the**	**uranium**	**to**	**start**	**the**
它	不是	甚至	必要的	到	发送	中子	进入	这	铀	到	开始	这

['prɑ:ses] .

process	**.**
过程	.

甚至不需要向铀中注入中子来启动这个过程。

[ɪn] - [ðə; ði] ['rʌʃ(ə)n] ['fɪzɪsɪst] [ˌgeɪɔ:r'gi:i:] [ˌnɪkə'laɪəvɪtʃ] [flɛrɔv] (- -) [faʊnd] [ðæt] ['evri] [wʌns]

In	**1941**	**the**	**Russian**	**physicist**	**Georgii**	**Nikolaevich**	**Flerov**	**(**	**1913**	**-**	**)**	**found**	**that**	**every**	**once**
在	-	这	俄语	物理学家	格鲁吉亚	尼古拉耶维奇	弗列罗夫	(	-	-	)	成立	那	每一个	一次

[ɪn][ə; eɪ] [waɪl] [ə; eɪ][ju'reɪniəm]['ætəm] [wʊd] [ˌʌndər'goʊ] ['fɪʒ(ə)n] [wɪ'ðaʊt] [ðə; ði] [ˌɪntrə'dʌkʃ(ə)n] [ʌv; əv][ə; eɪ]

in	**a**	**while**	**a**	**uranium**	**atom**	**would**	**undergo**	**fission**	**without**	**the**	**introduction**	**of**	**a**
在	一个	尽管	一个	铀	原子	会	经历	裂变	没有	这	介绍	的	一个

['nu:trɑ:n] .

neutron	**.**
中子	.

1941年，俄罗斯物理学家格奥尔基·尼古拉耶维奇·弗廖罗夫（1913-）发现，铀原子偶尔会在没有引入中子的情况下发生裂变。

[ə'keɪʒ(ə)nəli] [ðə; ði]['rændəm] ['kwɪvərɪŋ] [ʌv; əv][ə; eɪ]['nu:kliəs] [wʊd] [brɪŋ] [ə'baʊt][ə; eɪ] [ʃeɪp] [ðæt]

Occasionally	**the**	**random**	**quivering**	**of**	**a**	**nucleus**	**would**	**bring**	**about**	**a**	**shape**	**that**
偶尔	这	随机的	颤抖	的	一个	核	会	带来	关于	一个	形状	那

[ðə; ði]['nu:kliər][ˌɪntər'ækʃ(ə)n][kʊd; kəd][nɑ:t] [brɪŋ] [bæk] [tu:; tə]['nɔ:rm(ə)l][ænd; ənd][ðə; ði]['nu:kliəs] [wʊd]

the	**nuclear**	**interaction**	**could**	**not**	**bring**	**back**	**to**	**normal**	**and**	**the**	**nucleus**	**would**
这	核	相互作用	可以	不是	带来	后退	到	普通的	和	这	核	会

[ðen] [breɪk] [ə'pɑ:rt] .

then	**break**	**apart**	**.**
然后	休息	除	.

有时，原子核的随机颤动会导致原子核相互作用无法使其恢复正常形状，然后原子核就会分裂。

[ɪn][ə; eɪ][græm][ʌv; əv]['ɔ:rd(ə)neri][ju'reɪniəm] ,

In	**a**	**gram**	**of**	**ordinary**	**uranium**	**,**
在	一个	克	的	普通的	铀	,

一克普通铀中，

[ðer; ðər][ɪz][ə; eɪ]['nuːkliəs] [ˌʌndə'gəuɪŋ] [sʌtʃ] “ [spɑːn'teɪniəs] ['fɪʒ(ə)n] ” ['evri] [ˌtuː'tuː] ['mɪnɪts] [ɑːn][ðə; ði]

there	is	a	nucleus	undergoing	such	“	spontaneous	fission	”	every	2	minutes	on	the
那里	是	一个	核	正在经历	这样的	“	自发的	裂变	”	每一个	2	分钟	在	这

['ævərɪdʒ] .

average	.
平均的	.

平均每 2 分钟就有一个原子核发生这种“自发分裂”。

['ðerfɔːr] ,

Therefore	,
所以	,

所以，

[ɪ'nʌf] [juː'reɪniəm] [niːd] ['oʊnli][biː; bi] [brɔːt] [tə'geðər] [tuː; tə] [sər'pæs] ['krɪtɪk(ə)l][saɪz][ænd; ənd][ˌaɪ 'tiː]

enough	uranium	need	only	be	brought	together	to	surpass	critical	size	and	it
足够的	铀	需要	仅有的	是	带来	一起	到	超过	批判的	尺寸	和	它

[wɪl] [ɪk'sploʊd] [wɪ'ðɪn] ['sekəndz; sɪ'kɑːndz] ,

will	explode	within	seconds	,
将要	爆炸	之内	秒	,

只要将足够多的铀聚集在一起，使其体积超过临界值，就会在几秒钟内爆炸。

[fɔːr; fər][ðə; ði][fɜːrst]['nuːkliəs] [ðæt] [ˌʌndə'gəuz] [spɑːn'teɪniəs] ['fɪʒ(ə)n] [wɪl] [stɑːrt][ðə; ði] [tʃeɪn] [ri'ækʃ(ə)n] .

for	the	first	nucleus	that	undergoes	spontaneous	fission	will	start	the	chain	reaction	.
为了	这	第一的	核	那	经历	自发的	裂变	将要	开始	这	链	反应	.

第一个发生自发裂变的原子核将引发连锁反应。

[fɜːrst] ['estiməts] [meɪd] [ˌaɪ 'tiː] [siːm] [ðæt] [ðə; ði]['kwɑːntəti][ʌv; əv][juː'reɪniəm] ['niːdɪd] [tuː; tə] [riːtʃ]

First	estimates	made	it	seem	that	the	quantity	of	uranium	needed	to	reach
第一的	估算	制成	它	似乎	那	这	数量	的	铀	需要	到	抵达

['krɪtɪk(ə)l][saɪz][wʌz; wəz] [ɪkˌstrɔːrdə'nerəli] [greɪt] .

critical	size	was	extraordinarily	great	.
批判的	尺寸	曾是	非常	伟大的	.

最初的估计表明，达到临界尺寸所需的铀的数量非常庞大。

['fʊli] - . [θriː] % [ʌv; əv][ðə; ði]['met(ə)l][ɪz][juː'reɪniəm] - - , [haʊ'evər] , [ænd; ənd] , [æz; əz] [suːn] [æz; əz]

Fully	99	.	3	%	of	the	metal	is	uranium	-	238	,	however	,	and	,	as	soon	as
完全	-	.	3	%	的	这	金属	是	铀	-	-	,	然而	,	和	,	作为	很快	作为

['fɪʒ(ə)n] [wʌz; wəz] [dɪ'skʌvərd] ,

fission	was	discovered	,
裂变	曾是	发现	,

金属中高达 99.3% 的成分是铀-238，然而，裂变现象一被发现，

[bɔː] ['pɔɪntɪd] [aʊt] [ðæt] [ðer; ðər][wɜːr; wər][ˌθiːə'retɪk(ə)l] ['riːz(ə)nz] [fɔːr; fər] [sə'poʊzɪŋ] [ðæt] [ˌaɪ 'tiː]

Bohr	pointed	out	that	there	were	theoretical	reasons	for	supposing	that	it
玻尔	尖	出去	那	那里	是	理论	原因	为了	假如	那	它

[wʌz; wəz][ðə; ði][juː'reɪniəm] - - ['aɪsətoʊp] (['meɪkɪŋ] [ʌp]['oʊnli] - . ['sɛvən] % [ʌv; əv][ðə; ði] [hoʊl]) [ðæt]

was	the	uranium	-	235	isotope	(	making	up	only	0	.	7	%	of	the	whole	)	that
曾是	这	铀	-	-	同位素	(	制作	向上	仅有的	-	.	7	%	的	这	所有的	)	那

[wʌz; wəz][ðə; ði][wʌn] [ˌʌndə'gəuɪŋ] ['fɪʒ(ə)n] .

was	the	one	undergoing	fission	.
曾是	这	一	正在经历	裂变	.

玻尔指出，有理论理由认为发生裂变的是铀-235同位素（仅占总量的0.7%）。

[ɪnˌvestɪ'geɪʃ(ə)n] [pruːvd] [hɪm; ɪm] [raɪt] .

Investigation	proved	him	right	.
调查	已证实	他	正确的	.

调查结果证明他是对的。

[ɪn'diːd] , [ðə; ði][juː'reɪniəm] - - ['nuːkliəs] [tendid] [tuː; tə][əb'zɔːrb] [sloʊ] ['njuːtrɔnz] [wɪ'ðaʊt] ['fɪʒ(ə)n] ,

Indeed	,	the	uranium	-	238	nucleus	tended	to	absorb	slow	neutrons	without	fission	,
的确	,	这	铀	-	-	核	倾向于	到	吸收	慢的	中子	没有	裂变	,

事实上，铀-238原子核倾向于吸收慢中子而不发生裂变。

[ænd; ənd][tuː; tə][goʊ][ɑːn][tuː; tə]['beɪtə] - ['pɑːrtɪk(ə)l] [prə'dʌkʃn] [ðæt] [fɔːrmd] ['aɪsəˌtoʊps][ʌv; əv]

and	to	go	on	to	beta	-	particle	production	that	formed	isotopes	of
和	到	去	在	到	测试版	-	粒子	生产	那	形成	同位素	的

[nep'tjuːniəmˌnep'tuːniəm][ænd; ənd][pluː'toʊniəm] .

neptunium	and	plutonium	.
镎	和	钚	.

并继续进行β粒子生成，从而形成镎和钚的同位素。

[ɪn] [ðɪs] [weɪ] [juː'reɪniəm] - - ['æktʃuəli] [ˌɪntə'fɪəd] [wɪð; wɪθ][ðə; ði] [tʃeɪn] [riː'ækʃ(ə)n] .

In	this	way	uranium	-	238	actually	interfered	with	the	chain	reaction	.
在	这	方式	铀	-	-	实际上	干扰	和	这	链	反应	.

这样一来，铀-238实际上干扰了链式反应。

[ɪn] ['eni] ['kwɑːntəti][ʌv; əv][juː'reɪniəm] , [ðə; ði] [mɔːr] [juː'reɪniəm] - - ['prez(ə)nt][ænd; ənd][ðə; ði] [les]

In	any	quantity	of	uranium	,	the	more	uranium	-	235	present	and	the	less
在	任何	数量	的	铀	,	这	更多的	铀	-	-	展示	和	这	较少的

[juː'reɪniəm] - - ,

uranium	-	238	,
铀	-	-	,

在任何数量的铀中，铀-235 的含量越高，铀-238 的含量越低，

[ðə; ði] [mɔːr] ['iːzəli] [ðə; ði] [tʃeɪn] [riː'ækʃ(ə)n] [wʊd] [proʊ'siːd][ænd; ənd][ðə; ði] ['loʊər] [ðə; ði]['krɪtɪk(ə)l][saɪz]

the	more	easily	the	chain	reaction	would	proceed	and	the	lower	the	critical	size
这	更多的	容易地	这	链	反应	会	继续	和	这	降低	这	批判的	尺寸

['niːdɪd] .

needed	.
需要	.

链式反应越容易进行，所需的临界尺寸就越小。

[væst] ['efərts] [wɜːr; wər] ['ðerfɔːr] [meɪd] [tuː; tə] ['seprət] [ðə; ði] -

Vast	efforts	were	therefore	made	to	separate	the	2135
广阔的	努力	是	所以	制成	到	分离	这	-

因此，人们付出了巨大的努力来分离2135

['aɪsəˌtoʊps][ænd; ənd] [prɪ'per] [juː'reɪniəm][wɪð; wɪθ][ə; eɪ] ['haɪər] [ðæn; ðən]['nɔːrm(ə)l][ˌkɑːns(ə)n'treɪʃ(ə)n]

isotopes	and	prepare	uranium	with	a	higher	than	normal	concentration
同位素	和	准备	铀	和	一个	更高	比	普通的	专注

[ʌv; əv][juː'reɪniəm] - - (“ [ɪn'rɪtʃt; en'rɪtʃt][juː'reɪniəm] ”) .

of	uranium	-	235	(	“	enriched	uranium	”	)	.
的	铀	-	-	(	“	富含	铀	”	)	.

同位素，并制备铀-235浓度高于正常水平的铀（“浓缩铀”）。

[ʌv; əv] [kɔːrs] ,

Of	course	,
的	课程	,

当然，

[ðer; ðər][wʌz; wəz][noʊ] [greɪt] [dɪ'zaɪər][fɔːr; fər][ə; eɪ] ['fɪrf(ə)l] [ɪk'sploʊʒn] [tuː; tə][get] [aʊt][ʌv; əv][hænd] [waɪl]

there	was	no	great	desire	for	a	fearful	explosion	to	get	out	of	hand	while
那里	曾是	不	伟大的	欲望	为了	一个	可怕	爆炸	到	得到	出去	的	手	尽管

[ðə; ði] [tʃeɪn] [riː'ækʃ(ə)n][wʌz; wəz] ['biːɪŋ] ['stʌdid] .

the	chain	reaction	was	being	studied	.
这	链	反应	曾是	存在	研究	.

在研究连锁反应的过程中，人们并不希望发生可怕的爆炸而失控。

[bɪ'fɔːr] ['eni] [bɑːm] [kʊd; kəd][biː; bi] [kən'strʌktɪd] , [ðə; ði] ['mekənɪzəm] [ʌv; əv][ðə; ði] [tʃeɪn] [riː'ækʃ(ə)n]

Before	any	bomb	could	be	constructed	,	the	mechanism	of	the	chain	reaction
前	任何	炸弹	可以	是	建造	,	这	机制	的	这	链	反应

[wʊd] [hæv; həv][tuː; tə][biː; bi] ['stʌdid] .

would	have	to	be	studied	.
会	有	到	是	研究	.

在制造任何炸弹之前，必须先研究链式反应的机理。

[kʊd; kəd][ə; eɪ] [tʃeɪn] [riˈækʃ(ə)n][ˈkeɪpəb(ə)l][ʌv; əv] [prəˈdjʊsɪŋ] [ˈenərdʒi] ([fɔːr; fər][ˈjuːsf(ə)l][ˈpɜːpəsəz, ˈpɜːpəsɪz]

Could	a	chain	reaction	capable	of	producing	energy	(	for	useful	purposes
可以	一个	链	反应	有能力的	的	生产	活力	(	为了	有用	目的

[æz; əz] [wel] [æz; əz][fɔːr; fər] [bɑːmz]) [biː; bi] [ɪˈstæblɪʃt] ?

as	well	as	for	bombs	)	be	established	?
作为	出色地	作为	为了	炸弹	)	是	已确立的	?

能否建立一种能够产生能量（用于有用用途以及制造炸弹）的链式反应?

[tuː; tə] [test] [ðɪs] ,

To	test	this	,
到	测试	这	,

为了验证这一点，

[ə; eɪ][ˈkwɑːntəti][ʌv; əv][juˈreɪniəm][wʌz; wəz] [ˈgæðərd] [ɪn][ðə; ði][hoʊp] [ðæt] [ə; eɪ] [kənˈtroʊld] [tʃeɪn]

a	quantity	of	uranium	was	gathered	in	the	hope	that	a	controlled	chain
一个	数量	的	铀	曾是	聚集	在	这	希望	那	一个	受控	链

[riˈækʃ(ə)n][ʌv; əv][juˈreɪniəm] [ˈfɪʒ(ə)n] [kʊd; kəd][biː; bi] [ɪˈstæblɪʃt] .

reaction	of	uranium	fission	could	be	established	.
反应	的	铀	裂变	可以	是	已确立的	.

人们收集了一定数量的铀，希望能够建立可控的铀裂变链式反应。

[fɔːr; fər] [ðæt] [ˈpɜːrpəs] ,

For	that	purpose	,
为了	那	目的	,

为此，

[kənˈtroʊl][rɑːdz][ʌv; əv][ə; eɪ] [ˈsʌbstəns] [ðæt] [wʊd] [ˈiːzəli] [əbˈzɔːrb][ˈnjuːtrɔnz][ænd; ənd] [sloʊ] [ðə; ði]

control	rods	of	a	substance	that	would	easily	absorb	neutrons	and	slow	the
控制	杆	的	一个	物质	那	会	容易地	吸收	中子	和	慢的	这

[tʃeɪn] [riˈækʃ(ə)n][wɜːr; wər] [juːst] .

chain	reaction	were	used	.
链	反应	是	用过的	.

使用了一种容易吸收中子并减缓链式反应的物质作为控制棒。

[ðə; ði]['met(ə)l] , ['kædmiəm] , [sɜːrvd] ['ædmərəbli][fɔːr; fər] [ðɪs] ['pɜːrpəs] .

The	metal	,	cadmium	,	served	admirably	for	this	purpose	.
这	金属	,	镉	,	服务	令人钦佩地	为了	这	目的	.

金属镉非常适合用于此目的。

[ðen] , [tuː] , [ðə; ði][ˈnjuːtrɔnz] [rɪˈliːst] [baɪ] [ˈfɪʒ(ə)n] [wɜːr; wər] [ˈprɪti] [ˌenərˈdʒetɪk] .

Then	,	too	,	the	neutrons	released	by	fission	were	pretty	energetic	.
然后	,	也	,	这	中子	发布	经过	裂变	是	漂亮的	精力充沛	.

此外，裂变释放出的中子能量也相当高。

[ðeɪ] [tendid] [tuː; tə]['træv(ə)l] [tuː] [fɑːr] [tuː] [suːn] [ænd; ənd][get] [ˌaʊtˈsaɪd][ðə; ði] [lʌmp] [ʌv; əv][juˈreɪniəm] [tuː] ['iːzəli] .

They	tended	to	travel	too	far	too	soon	and	get	outside	the	lump	of	uranium	too	easily	.
他们	倾向于	到	旅行	也	远的	也	很快	和	得到	外部	这	块	的	铀	也	容易地	.

它们往往走得太远太快，也太容易离开铀块。

[tuː; tə] [prəˈduːs] [ə; eɪ] [tʃeɪn] [riˈækʃ(ə)n] [ðæt] [kʊd; kəd][biː; bi] ['stʌdid] [wɪð; wɪθ][sʌm; səm] ['seɪfti] ,

To	produce	a	chain	reaction	that	could	be	studied	with	some	safety	,
到	生产	一个	链	反应	那	可以	是	研究	和	一些	安全	,

为了产生一种可以相对安全地进行研究的链式反应，

[ðə; ði] ['prez(ə)ns] [ʌv; əv][ə; eɪ]['mɑːdəreɪtər][wʌz; wəz] ['niːdɪd] .

the	presence	of	a	moderator	was	needed	.
这	在场	的	一个	主持人	曾是	需要	.

需要一名主持人。

[ðɪs] [wʌz; wəz][ə; eɪ] [sə'plaɪ] [ʌv; əv] [smɔ:l] ['nu:kliaɪ] [ðæt] [dɪd][nɑ:t][əb'zɔ:rb]['nju:trɔnz] ['redɪli] ,

This	was	a	supply	of	small	nuclei	that	did	not	absorb	neutrons	readily	,
这	曾是	一个	供应	的	小的	细胞核	那	做过	不是	吸收	中子	容易	,

这是一批不易吸收中子的小型原子核。

[bʌt; bət] [əb'zɔ:rbd] [sʌm; səm][ʌv; əv][ðə; ði]['enərdʒi][ʌv; əv] [kə'lɪʒ(ə)n] [ænd; ənd] [sləud] [daʊn] ['eni]

but	absorbed	some	of	the	energy	of	collision	and	slowed	down	any
但	吸收	一些	的	这	活力	的	碰撞	和	减速	向下	任何

['nu:trɑ:n] [ðæt] [strʌk] [ˌaɪ 'ti:] .

neutron	that	struck	it	.
中子	那	击	它	.

但它吸收了部分碰撞能量，并减慢了撞击它的任何中子的速度。

['nu:kliaɪ] [sʌtʃ] [æz; əz]['haɪdrədʒən] - [ˌtu:'tu:] , [bə'rɪliəm] - [naɪn] , [ɔ:r]['kɑ:rbən] - - [wɜ:r; wər]['ju:sf(ə)l]

Nuclei	such	as	hydrogen	-	2	,	beryllium	-	9	,	or	carbon	-	12	were	useful
细胞核	这样的	作为	氢	-	2	,	铍	-	9	,	或者	碳	-	-	是	有用

['mɔdə,reitə:s] .

moderators	.
版主	.

氢-2、铍-9 或碳-12 等原子核是有用的减速剂。

[wen] [ðə; ði]['nju:trɔnz] [prə'du:st] [baɪ] ['fɪʒ(ə)n] [wɜ:r; wər] [sləud] ,

When	the	neutrons	produced	by	fission	were	slowed	,
什么时候	这	中子	生产	经过	裂变	是	减速	,

当裂变产生的中子速度减慢时，

[ðeɪ] ['trævld] [ə; eɪ] ['smɔ:lər] ['dɪstəns] [bɪ'fɔ:r] ['bi:ɪŋ] [əb'zɔ:rbd] [ɪn][ðer; ðər][tɜ:rn][ænd; ənd][ðə; ði]

they	travelled	a	smaller	distance	before	being	absorbed	in	their	turn	and	the
他们	旅行	一个	较小的	距离	前	存在	吸收	在	他们的	转动	和	这

['krɪtɪk(ə)l][saɪz] [wʊd] [ə'gen] [bi:; bi] [rɪ'djʊst] .

critical	size	would	again	be	reduced	.
批判的	尺寸	会	再次	是	减少	.

它们行进的距离较短，随后被吸收，临界尺寸也会再次减小。

[tɔ:rd] [ðə; ði][end][ʌv; əv] - [ðə; ði][ɪ'nɪʃ(ə)l][steɪdʒ][ʌv; əv][ðə; ði]['prɑ:dʒekt; prə'dʒekt] [ri:tʃt] [ə; eɪ]

Toward	the	end	of	1942	the	initial	stage	of	the	project	reached	a
朝向	这	结尾	的	-	这	最初的	阶段	的	这	项目	达到	一个

['klaɪmæks] .

climax	.
高潮	.

1942年底，该项目的初始阶段达到了高潮。

[blɑ:ks] [ʌv; əv] ['græfaɪt] [kən'teɪnɪŋ] [ju'reɪniəm]['met(ə)l][ænd; ənd][ju'reɪniəm]['ɑ:ksaɪd][wɜ:r; wər] [paɪld] [ʌp]

Blocks	of	graphite	containing	uranium	metal	and	uranium	oxide	were	piled	up
积木	的	石墨	包含	铀	金属	和	铀	氧化物	是	堆积	向上

[ɪn][hju:dʒ] ['kwɑ:ntətiz] ([ɪn'rɪtʃt; en'rɪtʃt][ju'reɪniəm][wʌz; wəz][nɑ:t] [jet] [ə'veɪləb(ə)l]) [ɪn]['ɔ:rdər][tu:; tə]

in	huge	quantities	(	enriched	uranium	was	not	yet	available	)	in	order	to
在	巨大的	数量	(	富含	铀	曾是	不是	然而	可用的	)	在	命令	到

[ə'proʊtʃ] ['krɪtɪk(ə)l][saɪz] .

approach	critical	size	.
方法	批判的	尺寸	.

为了达到临界尺寸，人们将含有金属铀和氧化铀的石墨块大量堆积起来（当时还没有浓缩铀）。

[ðɪs] [tʊk] [pleɪs] ['ʌndər] [ðə; ði][stændz][ʌv; əv][ə; eɪ] ['fʊtbɔ:l] ['steɪdiəm][æt; ət][ðə; ði][ˌju:nɪ'vɜ:rsəti][ʌv; əv]

This	took	place	under	the	stands	of	a	football	stadium	at	the	University	of
这	采取	地方	在下面	这	站立	的	一个	足球	体育场	在	这	大学	的

[ʃɪ'kɑ:goʊ] ,

Chicago	,
芝加哥	,

这件事发生在芝加哥大学足球场看台下。

[wɪð; wɪθ][en'ri:kəj]['fermi] ([hu:] [hæd; həd] [kʌm] [tu:; tə][ðə; ði][ju'naɪtɪd] [steɪts] [ɪn] -) [ɪn] [tʃɑ:rdʒ] . [

with	Enrico	Fermi	(	who	had	come	to	the	United	States	in	1938	)	in	charge	.	[
和	恩里科	费米	(	WHO	有	来	到	这	团结的	各州	在	-	)	在	收费	.	[

[wʌn]] -

1	]	136
1	]	-

由恩里科·费米（1938年来到美国）负责。[1]136

[ðə; ði][lɑ:rdʒ] ['strʌktʃər] [wʌz; wəz] [kɔ:ld] [æn; ən] “ [ə'tɑ:mɪk][paɪl] ” [æt; ət][fɜ:rst][bɪ'kəz, bɪ'kɔ:z][ʌv; əv][ðə; ði]

The	large	structure	was	called	an	“	atomic	pile	”	at	first	because	of	the
这	大的	结构	曾是	称为	一个	“	原子	桩	”	在	第一的	因为	的	这

[blɑ:ks] [ʌv; əv] ['græfaɪt] ['bi:ɪŋ] [paɪld] [ʌp] .

blocks	of	graphite	being	piled	up	.
积木	的	石墨	存在	堆积	向上	.

由于是由石墨块堆叠而成，这个大型结构最初被称为“原子堆”。

[ðə; ði]['prɑ:pər] [neɪm] [fɔ:r; fər] [sʌtʃ] [ə; eɪ] [dɪ'vaɪs] , [ænd; ənd][ðə; ði][wʌn] [ðæt] [wʌz; wəz] [ɪ'ventʃuəli]

The	proper	name	for	such	a	device	,	and	the	one	that	was	eventually
这	恰当的	姓名	为了	这样的	一个	设备	,	和	这	一	那	曾是	最终

[ə'dɑ:ptɪd] ,

adopted	,
已采用	,

这种装置的正式名称，也是最终被采用的名称，是

[wʌz; wəz] , [haʊ'evər] , “ ['nu:kliər] [ri'æktər] ” .

was	,	however	,	“	nuclear	reactor	”	.
曾是	,	然而	,	“	核	反应堆	”	.

然而，它却是“核反应堆”。

[ɑ:n] [dɪ'sembər] [ˌtu:'tu:] , - ,

On	December	2	,	1942	,
在	十二月	2	,	-	,

1942年12月2日，

[ˌkælkjə'leɪʃənz] [ʃoʊd] [ðæt] [ðə; ði] ['nu:kliər] [ri'æktər] [wʌz; wəz][lɑ:rdʒ] [ɪ'nʌf] [tu:; tə][hæv; həv] [ri:tʃt]

calculations	showed	that	the	nuclear	reactor	was	large	enough	to	have	reached
计算	显示	那	这	核	反应堆	曾是	大的	足够的	到	有	达到

['krɪtɪk(ə)l][saɪz] .

critical	size	.
批判的	尺寸	.

计算结果表明，该核反应堆的规模已经足够大，达到了临界尺寸。

[ðə; ði]['oʊnli] [θɪŋ] [pri'ventɪŋ] [ðə; ði] [tʃeɪn] [ri'ækʃ(ə)n][frʌm; frəm] [sə'steɪnɪŋ] [ɪt'self][wʌz; wəz][ðə; ði]

The	only	thing	preventing	the	chain	reaction	from	sustaining	itself	was	the
这	仅有的	事物	预防	这	链	反应	从	维持	本身	曾是	这

['kædmiəm][rɑ:dz] [ðæt] [wɜ:r; wər] [in'sə:tid] [hɪr] [ænd; ənd][ðer; ðər][ɪn][ðə; ði][paɪl][ænd; ənd] [ðæt] [wɜ:r; wər]

cadmium	rods	that	were	inserted	here	and	there	in	the	pile	and	that	were
镉	杆	那	是	插入	这里	和	那里	在	这	桩	和	那	是

['soʊkɪŋ] [ʌp]['nju:trɔnz] .

soaking	up	neutrons	.
浸泡	向上	中子	.

唯一阻止链式反应持续下去的，是零星插入堆中的镉棒，这些镉棒吸收了中子。

['kʌtəweɪ] ['mɑ:d(ə)l][ʌv; əv][ðə; ði] [west] [stændz][ʌv; əv] ['stæg] [fi:ld] ['ʃoʊɪŋ] [ðə; ði][fɜ:rst][paɪl][ɪn][ðə; ði]

Cutaway	model	of	the	West	Stands	of	Stagg	Field	showing	the	first	pile	in	the
剖面图	模型	的	这	西方	站立	的	斯塔格	场地	显示	这	第一的	桩	在	这

[skwɑ:ʃ] [kɔ:rt] [bɪ'ni:θ] [ˌaɪ 'ti:] .

squash	court	beneath	it	.
壁球	法庭	下面	它	.

斯塔格球场西看台剖面模型，图中显示了下方壁球场的第一堆土堆。

[ðə; ði] [ɪk'stɪrɪər] [ʌv; əv][ðə; ði] ['bɪldɪŋ] . -

The	exterior	of	the	building	.	137
这	外部的	的	这	建筑	.	-

建筑物的外观。137

['græfaɪt] ['leər] [fɔ:rm][ðə; ði] [beɪs] [ʌv; əv][ðə; ði][paɪl] , [left] .

Graphite	layers	form	the	base	of	the	pile	,	left	.
石墨	层	形式	这	根据	的	这	桩	,	左边	.

石墨层构成堆的底部（左图）。

[ɑ:n][ðə; ði] [raɪt] [ɪz][ðə; ði]['sev(ə)nθ] ['leɪər] [ʌv; əv] ['græfaɪt] [ænd; ənd]['ɛdʒəz, 'ɛdʒɪz][ʌv; əv][ðə; ði][sɪksθ]

On	the	right	is	the	seventh	layer	of	graphite	and	edges	of	the	sixth
在	这	正确的	是	这	第七	层	的	石墨	和	边缘	的	这	第六

['leɪər] [kən'teɪnɪŋ] 3¼ - [ɪntʃ] [ʌv; əv] [blæk] [ju'reɪniəm]['ɑ:ksaɪd] .

layer	containing	3¼	-	inch	pseudospheres	of	black	uranium	oxide	.
层	包含	3¼	-	英寸	伪球体	的	黑色的	铀	氧化物	.

右侧是第七层石墨和第六层的边缘，其中包含 3¼ 英寸的黑色氧化铀伪球。

[bɪ'gɪnɪŋ] [wɪð; wɪθ] ['leɪər] [sɪks] ,

Beginning	with	layer	6	,
开始	和	层	6	,

从第6层开始，

['ɔ:ltərnət] ['kɔ:rsɪz] [ʌv; əv] ['græfaɪt] [kən'teɪnɪŋ] [ju'reɪniəm]['met(ə)l][ænd; ənd] / [ɔ:r][ju'reɪniəm]['ɑ:ksaɪd]

alternate	courses	of	graphite	containing	uranium	metal	and	/	or	uranium	oxide
备用	课程	的	石墨	包含	铀	金属	和	/	或者	铀	氧化物

['fju:əl][wɜ:r; wər] ['sepəreɪtɪd] [baɪ] ['leər] [ʌv; əv]['sɑ:lɪd] ['græfaɪt] [blɑ:ks] .

fuel	were	separated	by	layers	of	solid	graphite	blocks	.
燃料	是	分开	经过	层	的	坚硬的	石墨	积木	.

含有金属铀和/或氧化铀燃料的石墨层交替排列，中间用固体石墨块层隔开。

[tenθ] ['leɪər] [ʌv; əv] ['græfaɪt] [blɑ:ks] [kən'teɪnɪŋ] [ʌv; əv] [blæk] [ænd; ənd] [braʊn]

Tenth	layer	of	graphite	blocks	containing	pseudospheres	of	black	and	brown
第十	层	的	石墨	积木	包含	伪球体	的	黑色的	和	棕色的

[ju'reɪniəm]['ɑ:ksaɪd] .

uranium	oxide	.
铀	氧化物	.

第十层石墨块中含有黑色和棕色的氧化铀伪球。

[ðə; ði] [braʊn] [brɪ'ket] , ['slaɪtli] ['rɪtʃər] [ɪn][ju'reɪniəm] , [wɜ:r; wər] ['kɑ:nsntreɪtɪd] [ɪn][ðə; ði] ['sentrəl] ['eriə]

The	brown	briquets	,	slightly	richer	in	uranium	,	were	concentrated	in	the	central	area
这	棕色的	煤球	,	轻微地	更富有	在	铀	,	是	集中	在	这	中央	区域

.

:

.

棕色煤球铀含量略高，集中在中心区域。

[ɑ:n][ðə; ði] [raɪt] [ɪz][ðə; ði] [ˌnaɪn'ti:nθ] ['leɪər] [ʌv; əv] ['græfaɪt] ['kʌvərɪŋ] ['leɪər] - [kən'teɪnɪŋ] [slʌgz]

On	the	right	is	the	nineteenth	layer	of	graphite	covering	layer	18	containing	slugs
在	这	正确的	是	这	第十九	层	的	石墨	覆盖	层	-	包含	蛞蝓

[ʌv; əv][ju'reɪniəm]['ɑ:ksaɪd] . -

of	uranium	oxide	.	138
的	铀	氧化物	.	-

右侧是覆盖第18层的第十九层石墨，其中含有氧化铀块。138

[wʌn][baɪ][wʌn][ðə; ði]['kædmiəm][rɑ:dz][wɜ:r; wər] [pʊld] [aʊt] .

One	by	one	the	cadmium	rods	were	pulled	out	.
一	经过	一	这	镉	杆	是	拉	出去	.

镉棒被一根根地拔了出来。

[ðə; ði] ['nʌmbər] [ʌv; əv][ju'reɪniəm]['ætəmz] [ˌʌndə'gəuɪŋ] ['fɪʒ(ə)n] [iːtʃ] ['sekənd] [roʊz][ænd; ənd] , ['faɪnəli] ,

The	number	of	uranium	atoms	undergoing	fission	each	second	rose	and	,	finally	,
这	数字	的	铀	原子	正在经历	裂变	每个	第二	玫瑰	和	,	最后	,

[æt; ət][θriː] :

at	3	:
在	3	:

每秒发生裂变的铀原子数量不断增加，最终达到 3：

- [piː] . [em] . , [ðə; ði][juːreɪniəm] ['fɪʒ(ə)n] [bɪ'keɪm] [self] - [sə'steɪnɪŋ] .

45	p	.	m	.	,	the	uranium	fission	became	self	-	sustaining	.
-	p	.	米	.	,	这	铀	裂变	成为	自己	-	维持	.

下午 45 分，铀裂变实现了自我维持。

[ˌaɪ 'tiː] [kept] ['goʊɪŋ][ɑːn][ɪts] [oʊn] ([wɪð; wɪθ][ðə; ði]['kædmiəm][rɑːdz] ['redi] [tuː; tə][biː; bi] [pʊʃt] [ɪn] [ɪf]

It	kept	going	on	its	own	(	with	the	cadmium	rods	ready	to	be	pushed	in	if
它	保留	去	在	它是自己的	(	和	这	镉	杆	准备好	到	是	推动	在	如果	

[ˌaɪ 'tiː] [lʊkt] [æz; əz] [ðoʊ] [ˌaɪ 'tiː][wɜːr; wər] ['getɪŋ] [aʊt][ʌv; əv][hænd] — ['sʌmθɪŋ] [ˌkælkjə'leɪʃənz]

it	looked	as	though	it	were	getting	out	of	hand	—	something	calculations
它	看起来	作为	尽管	它	是	获得	出去	的	手	—	某物	计算

[ʃoʊd] [wʌz; wəz][nɑːt] ['laɪkli]) .

showed	was	not	likely	)	.
显示	曾是	不是	可能	)	.

它自行持续进行（如果看起来要失控，就可以随时插入镉棒——计算表明这种情况不太可能发生）。

[nuːz] [ʌv; əv] [ðɪs] [sək'ses] [wʌz; wəz] [ə'naʊnst] [tuː; tə] ['wɑːʃɪŋtən] [baɪ][ə; eɪ] ['kɔːʃəs] ['telɪfoʊn] [kɔːl]

News	of	this	success	was	announced	to	Washington	by	a	cautious	telephone	call
消息	的	这	成功	曾是	宣布	到	华盛顿	经过	一个	谨慎	电话	称呼

[frʌm; frəm] ['ɑːrθər] ['hɑːli] ['kɑːmptən] (- - -) [tuː; tə][dʒeɪmz]['braɪənt]['koʊnənt] (- -) .

from	Arthur	Holly	Compton	(	1892	-	1962	)	to	James	Bryant	Conant	(	1893	-	)	.
从	亚瑟	冬青	康普顿	(	-	-	-	)	到	詹姆斯	布莱恩特	康南特	(	-	-	)	.

亚瑟·霍利·康普顿（1892-1962）谨慎地打电话向詹姆斯·布莱恩特·康南特（1893-）宣布了这一成功消息。

“ [ðə; ði][ɪ'tælɪən]['nævɪgeɪtər][hæz; həz]['lændɪd][ɪn][ðə; ði] [nuː] [wɜːrld] ” , [sed] ['kɑːmptən] .

“	The	Italian	navigator	has	landed	in	the	new	world	”	,	said	Compton	.
“	这	意大利语	航海家	有	登陆	在	这	新的	世界	”	,	说	康普顿	.

“这位意大利航海家已经抵达了新大陆，”康普顿说道。

['koʊnənt] [æskt] , “ [haʊ] [wɜːr; wər][ðə; ði] ['neɪtɪvz] ? ” , [ænd; ənd][ðə; ði] ['ænsər] [wʌz; wəz] , “ ['veri]

Conant	asked	,	“	How	were	the	natives	?	”	,	and	the	answer	was	,	“	Very
康南特	问	,	“	如何	是	这	本地人	?	”	,	和	这	回答	曾是	,	“	非常

['frendli] ” .

friendly	”	.
友好的	”	.

康南特问道：“当地人怎么样？”，得到的回答是：“非常友好”。

[ðɪs] [wʌz; wəz][ðə; ði] [deɪ] [ænd; ənd]['moʊmənt] [wen] [ðə; ði][wɜːrld] ['entərd] [ðə; ði] “ ['nuːkliər][eɪdʒ] ” .

This	was	the	day	and	moment	when	the	world	entered	the	“	nuclear	age	”	.
这	曾是	这	天	和	片刻	什么时候	这	世界	进入	这	“	核	年龄	”	.

就在这一天，世界进入了“核时代”。

[fɔːr; fər][ðə; ði][fɜːrst][taɪm] ,

For	the	first	time	,
为了	这	第一的	时间	,

首次，

[mæn'kaɪnd][hæd; həd] [kən'strʌktɪd] [ə; eɪ] [dɪ'vaɪs] [ɪn] [wɪtʃ] [ðə; ði]['nuːkliər]['enərdʒi] ['biːɪŋ] ['gɪv(ə)n] [ɔːf]

mankind	had	constructed	a	device	in	which	the	nuclear	energy	being	given	off
人类	有	建造	一个	设备	在	哪个	这	核	活力	存在	给定	离开

[wʌz; wəz] ['greɪtər] [ðæn; ðən][ðə; ði]['enərdʒi] [pɔːd] [ɪn] .

was	greater	than	the	energy	poured	in	.
曾是	更大的	比	这	活力	倾倒	在	.

人类制造了一种装置，其中释放出的核能大于注入的能量。

[mæn'kaɪnd][hæd; həd] [tæpt] [ðə; ði] ['rezəvwɑ:z] [ʌv; əv]['nu:kliər]['enərdʒi][ænd; ənd][kʊd; kəd][pʊt][ˌaɪ 'ti:]

Mankind	had	tapped	the	reservoirs	of	nuclear	energy	and	could	put	it
人类	有	轻敲	这	水库	的	核	活力	和	可以	放	它

[tu:; tə][ju:z] .

to	use	.
到	使用	.

人类已经开发出核能储备，并可以加以利用。

[hæd; həd] ['rʌðərfərd] [lɪvd] [bʌt; bət][sɪks] [mɔ:r] ['jɪrz] ,

Had	Rutherford	lived	but	6	more	years	,
有	卢瑟福	居住地	但	6	更多的	年	,

如果卢瑟福再多活6年，

[hi:; hi] [wʊd] [hæv; həv] [si:n] [haʊ] [rɔ:ŋ] [hi:; hi][wʌz; wəz][tu:; tə] [θɪŋk] [ˌaɪ 'ti:][kʊd; kəd]['nevər][bi:; bi]

he	would	have	seen	how	wrong	he	was	to	think	it	could	never	be
他	会	有	已见	如何	错误的	他	曾是	到	思考	它	可以	绝不	是

[dʌn] .

done	.
完毕	.

他本该明白自己之前认为这件事永远不可能做到的想法是多么错误。

[ðə; ði]['pi:p(ə)l][ʌv; əv] [ɜ:rθ] [rɪ'meɪnd] [ˌʌnə'wer] [ʌv; əv] [wʌt] [hæd; həd]['teɪkən] [pleɪs] [ɪn][ʃɪ'kɑ:goʊ]

The	people	of	earth	remained	unaware	of	what	had	taken	place	in	Chicago
这	人们	的	地球	剩余	不知情	的	什么	有	已采取	地方	在	芝加哥

[ænd; ənd] ['fɪzɪsɪsts] [kən'tɪnju:d] [tu:; tə][wɜ:rk] [tɔ:rd] [ðə; ði] [dɪ'veləpmənt] [ʌv; əv][ðə; ði]['nu:kliər] [bɑ:m]

and	physicists	continued	to	work	toward	the	development	of	the	nuclear	bomb
和	物理学家	持续	到	工作	朝向	这	发展	的	这	核	炸弹

.

:
.

地球上的人们仍然不知道芝加哥发生了什么，物理学家们继续致力于研制核弹。

[ɪn'rɪtʃt; en'rɪtʃt][ju'reɪniəm][wʌz; wəz] [sək'sesfəli] [prɪ'perd] .

Enriched	uranium	was	successfully	prepared	.
富含	铀	曾是	成功地	准备	.

成功制备了浓缩铀。

['krɪtɪk(ə)l]['saɪzɪz][wɜ:r; wər] [brɔ:t] [loʊ] [ɪ'nʌf] [tu:; tə] [meɪk] [ə; eɪ]['nu:kliər] [bɑ:m] [smɔ:l] [ɪ'nʌf]

Critical	sizes	were	brought	low	enough	to	make	a	nuclear	bomb	small	enough
批判的	尺寸	是	带来	低的	足够的	到	制作	一个	核	炸弹	小的	足够的

[tu:; tə][bi:; bi] ['kærid] [baɪ] [pleɪn] [tu:; tə][sʌm; səm]['tɑ:rgɪt] .

to	be	carried	by	plane	to	some	target	.
到	是	携带	经过	飞机	到	一些	目标	.

临界尺寸被缩小到足以制造出小型核弹，使其能够用飞机运送到目标地点。

[sə'poʊz] [wʌn][hæd; həd][ˌtu:'tu:][slæbz][ʌv; əv][ɪn'rɪtʃt; en'rɪtʃt][ju'reɪniəm] , [i:tʃ] [bɪ'loʊ] ['krɪtɪk(ə)l][saɪz] ,

Suppose	one	had	2	slabs	of	enriched	uranium	,	each	below	critical	size	,
认为	一	有	2	板	的	富含	铀	,	每个	以下	批判的	尺寸	,

假设一个人有两块浓缩铀板，每块的尺寸都小于临界尺寸，

[bʌt; bət] [wɪtʃ] [wɜ:r; wər] [ə'bʌv] ['krɪtɪk(ə)l][saɪz] [ɪf] [kəm'baɪnd] .

but	which	were	above	critical	size	if	combined	.
但	哪个	是	多于	批判的	尺寸	如果	合并	.

但如果将它们合并起来，则规模超过了临界值。

[ænd; ənd] [sə'poʊz] [æn; ən][ɪk'sploʊsɪv] [dɪ'vaɪs] [wɜ:r; wər] ['ædɪd] [ðæt] , [æt; ət][sʌm; səm] [dɪ'zaɪrd]

And	suppose	an	explosive	device	were	added	that	,	at	some	desired
和	认为	一个	爆炸物	设备	是	额外	那	,	在	一些	想要的

['moʊmənt] ,

moment	,
片刻	,

假设在装置中加装了一个爆炸装置，该装置会在某个预定的时刻爆炸，

[kʊd; kəd][biː; bi][set][ɔːf][ɪn] [sʌtʃ] [ə; eɪ] [wei] [ðæt] [ˌaɪ 'tiː] [wʊd] [draɪv][wʌn][slæb][ʌv; əv][ɪn'rɪtʃt; en'rɪtʃt]

could	be	set	off	in	such	a	way	that	it	would	drive	1	slab	of	enriched
可以	是	放	离开	在	这样的	一个	方式	那	它	会	驾驶	1	板	的	富含

[juˈreɪniəm] [əˈgenst] [ðə; ði] [ˈʌðər] .

uranium	against	the	other	.
铀	反对	这	其他	.

可以以某种方式引爆，使一块浓缩铀板撞击另一块浓缩铀板。

[ðer; ðər] [wʊd] [biː; bi][æn; ən]['ɪnstənt] [ɪkˈsploʊʒn] [ʌv; əv] ['devəsteɪtɪŋ] ['paʊər] .

There	would	be	an	instant	explosion	of	devastating	power	.
那里	会	是	一个	立即的	爆炸	的	毁灭性的	力量	.

瞬间将爆发出毁灭性的威力。

[ɔːr] [səˈpoʊz] [ðə; ði][ɪn'rɪtʃt; en'rɪtʃt][juˈreɪniəm][wɜːr; wər] [əˈreɪndʒd] [ɪn] ['luːsli] [pækt] ['piːsɪz] [tuː; tə]

Or	suppose	the	enriched	uranium	were	arranged	in	loosely	packed	pieces	to
或者	认为	这	富含	铀	是	安排	在	松散地	包装	件	到

[bɪˈgɪn] [wɪð; wɪθ][soʊ] [ðæt] [ðə; ði] ['flaɪɪŋ] ['njuːtrɔnz][wɜːr; wər][ɪn]['oʊpən] [er] [tuː] ['ɔːf(ə)n][tuː; tə] [meɪn'teɪn]

begin	with	so	that	the	flying	neutrons	were	in	open	air	too	often	to	maintain
开始	和	所以	那	这	飞行	中子	是	在	打开	空气	也	经常	到	维持

[ðə; ði] [tʃeɪn] [riˈækʃ(ə)n] .

the	chain	reaction	.
这	链	反应	.

或者假设浓缩铀一开始就以松散堆积的形式排列，这样一来，飞行的中子就经常暴露在空气中，无法维持链式反应。

[ə; eɪ]['prɑːpərli] [əˈreɪndʒd] [ɪkˈsploʊʒn] [maɪt] [kəmˈpres] [ðə; ði][juˈreɪniəm]['ɪntuː][ə; eɪ] [dens] [bɔːl] .

A	properly	arranged	explosion	might	compress	the	uranium	into	a	dense	ball	.
一个	适当地	安排	爆炸	可能	压缩	这	铀	进入	一个	稠密	球	.

如果爆炸安排得当，可以将铀压缩成一个致密的球体。

['nuːtrɑːn] [əbˈsɔːrpʃ(ə)n] [wʊd] [bɪˈkʌm] [mɔːr] [ɪˈfɪʃ(ə)nt] [ænd; ənd] [əˈgen] , [æn; ən] [ɪkˈsploʊʒn] [wʊd]

Neutron	absorption	would	become	more	efficient	and	again	,	an	explosion	would
中子	吸收	会	变得	更多的	高效的	和	再次	,	一个	爆炸	会

['fɑːloʊ] . -

follow	.	139
跟随	.	-

中子吸收效率会更高，随后又会发生爆炸。[139]

['nuːkliər] ['fɪʒ(ə)n] [ʌv; əv][juˈreɪniəm] : [ə; eɪ]['nuːtrɑːn] [hɪts] [ðə; ði]['nuːkliəs][ʌv; əv][æn; ən]['ætəm][ʌv; əv]

Nuclear	Fission	of	Uranium	:	A	neutron	hits	the	nucleus	of	an	atom	of
核	裂变	的	铀	:	一个	中子	点击量	这	核	的	一个	原子	的

[juˈreɪniəm] .

uranium	.
铀	.

铀的核裂变：一个中子撞击铀原子核。

[ðə; ði]['nuːtrɑːn] [splɪts] [ðə; ði]['nuːkliəs]['ɪntuː] [tuː] [pɑːrts][ænd; ənd] [kriˈeɪts] [hjuːdʒ] [əˈmaʊnts] [ʌv; əv]

The	neutron	splits	the	nucleus	into	two	parts	and	creates	huge	amounts	of
这	中子	分裂	这	核	进入	二	部分	和	创建	巨大的	金额	的

['enərdʒi][ɪn][ðə; ði][fɔːrm][ʌv; əv] [hiːt] .

energy	in	the	form	of	heat	.
活力	在	这	形式	的	热	.

中子将原子核分裂成两部分，并以热的形式产生大量的能量。

[æt; ət][ðə; ði] [seɪm] [taɪm] ['ʌðər] ['njuːtrɔnz][ɑːr; ər] [rɪ'liːst] [frʌm; frəm][ðə; ði] ['splɪtɪŋ] ['nuːkliəs]

At	the	same	time	other	neutrons	are	released	from	the	splitting	nucleus
在	这	相同的	时间	其他	中子	是	发布	从	这	分裂	核

[ænd; ənd] [ðiːz] [kənˈtɪnjuː][ðə; ði]['fɪʒ(ə)n] ['prɑːses][ɪn][ə; eɪ] [tʃeɪn] [riˈækʃ(ə)n] . -

and	these	continue	the	fission	process	in	a	chain	reaction	.	140
和	这些	继续	这	裂变	过程	在	一个	链	反应	.	-

与此同时，其他中子从分裂的原子核中释放出来，这些中子以链式反应的方式继续裂变过程。[140]

[ɑːn][dʒʊˈlaɪ] - , - ,
On July 16 , 1945 ,
在 七月 - , - ,

1945年7月16日，

[ə; eɪ] [dɪˈvaɪs] [ðæt] [wʊd] [rɪˈzʌlt] [ɪn][ə; eɪ] [ˈnuːkliər] [ɪkˈsploʊʒn] [wʌz; wəz] [set] [ʌp] [nɪr] [ˌæləməˈgɔːrdoʊ] ,
a device that would result in a nuclear explosion was set up near Alamogordo ,
一个 设备 那 会 结果 在 一个 核 爆炸 曾是 放 向上 靠近 阿拉莫戈多 ,

在阿拉莫戈多附近安装了一个可引发核爆炸的装置。

[nuː] [ˈmeksɪkoʊ] , [wɪð; wɪθ] [ˈnɜːrvəs] [ˈfɪzɪsɪsts] [ˈwɑtʃɪŋ] [frʌm; frəm][ə; eɪ] [seɪf] [ˈdɪstəns] .
New Mexico , with nervous physicists watching from a safe distance .
新的 墨西哥 , 和 紧张的 物理学家 观看 从 一个 安全的 距离 .

新墨西哥州，紧张的物理学家们在安全距离外观察着。

[ˌaɪ ˈtiː] [wɜːrkt] [ˈpɜːrfɪktli] ; [ðə; ði] [ɪkˈsploʊʒn] [wʌz; wəz] [trəˈmendəs] .
It worked perfectly ; the explosion was tremendous .
它 工作 完美 ; 这 爆炸 曾是 巨大的 .

效果非常好；爆炸威力巨大。

[baɪ] [ðæt] [taɪm] [ˈnɑːtsi][ˈdʒɜːrməni][hæd; həd] [bɪn] [dɪˈfiːtɪd] , [bʌt; bət][dʒəˈpæn][wʌz; wəz] [stɪl] [ˈfaɪtɪŋ] .
By that time Nazi Germany had been defeated , but Japan was still fighting .
经过 那 时间 纳粹 德国 有 到过 战败 , 但 日本 曾是 仍然 斗争 .

那时纳粹德国已经战败，但日本仍在战斗。

[tuː] [mɔːr] [dɪˈvaɪsɪz][wɜːr; wər] [prɪˈperd] .
Two more devices were prepared .
二 更多的 设备 是 准备 .

另外还准备了两台设备。

[ˈæftər][ə; eɪ] [ˈwɔːrnɪŋ] , [wʌn][wʌz; wəz][ɪkˈsploʊdɪd][ˈoʊvər][ðə; ði][ˌdʒæpəˈniːz] [ˈsɪti] [ʌv; əv]
After a warning , one was exploded over the Japanese city of
后 一个 警告 , 一 曾是 爆炸了 超过 这 日本人 城市 的
[ˌhiːrəuˈʃiːmə; ˈhirɔʃimə][ɑːn] [ˈɔːgəst] [sɪks] ,
Hiroshima on August 6 ,
广岛 在 八月 6 ,

在发出警告后，其中一枚原子弹于8月6日在日本广岛市上空爆炸。

- , [ænd; ənd][ðə; ði] [ˈʌðər] [ˈoʊvər][ˌnɑːgəˈsɑːki][ˌtuːˈtuː] [deɪz] [ˈleɪtər] .
1945 , and the other over Nagasaki 2 days later .
- , 和 这 其他 超过 长崎 2 天 之后 .

1945年，另一次袭击发生在两天后的长崎。

©叶兴阳双语音标有声读物.本网站点所有英文书籍内容均来自公共领域资源。

经叶兴阳老师独家注音、翻译与重新排版，享有完整版权。未经授权禁止转载或商用。

世界中的世界：核能的故事，(Worlds Within Worlds The Story of Nuclear)

[ðə; ði][ˌdʒæpə'niːz] ['gʌvərnmənt] [sə'rendərd] [ænd; ənd][wɜːrld][wɔːr][iː] [keɪm] [tuː; tə][æn; ən][end] .

The	Japanese	government	surrendered	and	World	War	II	came	to	an	end	.
这	日本人	政府	投降	和	世界	战争	二	来了	到	一个	结尾	.

日本政府投降，第二次世界大战结束。

[ˌaɪ 'tiː][wʌz; wəz][wɪð; wɪθ][ðə; ði][blæst]['oʊvər][ˌhiːrəu'ʃiːmə; 'hirɔʃimə] [ðæt] [ðə; ði][wɜːrld] [keɪm] [tuː; tə] [noʊ]

It	was	with	the	blast	over	Hiroshima	that	the	world	came	to	know
它	曾是	和	这	爆炸	超过	广岛	那	这	世界	来了	到	知道

[ˌaɪ 'tiː][wʌz; wəz][ɪn][ðə; ði]['nuːkliər][eɪdʒ][ænd; ənd] [ðæt] [ðə; ði] [fə'roʊʃəs] ['wepən] [ʌv; əv][ðə; ði]['nuːkliər]

it	was	in	the	nuclear	age	and	that	the	ferocious	weapon	of	the	nuclear
它	曾是	在	这	核	年龄	和	那	这	凶猛	武器	的	这	核

[bɑːm] [ɪg'zɪstɪd] .

bomb	existed	.
炸弹	存在	.

广岛的爆炸让世界意识到，我们已经进入了核时代，并且存在着威力巨大的原子弹。

([ðə; ði]['pɑːpjələr] [neɪm] [fɔːr; fər][ˌaɪ 'tiː][æt; ət][ðə; ði] [taɪm] [wʌz; wəz] “ [ə'tɑːmɪk] [bɑːm] ” [ɔːr] “ [ə; eɪ] -

(	The	popular	name	for	it	at	the	time	was	“	atomic	bomb	”	or	“	A	-
(	这	受欢迎的	姓名	为了	它	在	这	时间	曾是	“	原子	炸弹	”	或者	“	一个	-

[bɑːm] ” .)

bomb	”	.	)
炸弹	”	.	)

（当时它的俗称是"原子弹"或"A弹"。）

['dʊrɪŋ] [ðə; ði][wɔːr] , ['dʒɜːrmən]['saɪəntɪsts] [meɪ] [hæv; həv] [bɪn] ['traɪɪŋ] [tuː; tə] [dɪ'veləp] [ə; eɪ]['nuːkliər]

During	the	war	,	German	scientists	may	have	been	trying	to	develop	a	nuclear
期间	这	战争	,	德语	科学家	可能	有	到过	尝试	到	发展	一个	核

[bɑːm] ,

bomb	,
炸弹	,

战争期间，德国科学家可能曾试图研制原子弹。

[bʌt; bət] , [ɪf] [soʊ] , [ðeɪ] [hæd; həd][nɑːt] [jet] [sək'siːdəd, sək'siːdɪd][æt; ət][ðə; ði][taɪm]['dʒɜːrməni][met][ɪts]

but	,	if	so	,	they	had	not	yet	succeeded	at	the	time	Germany	met	its
但	,	如果	所以	,	他们	有	不是	然而	成功了	在	这	时间	德国	遇见	它是

['faɪn(ə)l] [dɪ'fiːt] .

final	defeat	.
最终的	击败	.

但是，即便如此，在德国最终战败时，他们也尚未取得成功。

['soʊviet] ['fɪzɪsɪsts] , ['ʌndər][ˌɪ'gɔr, 'iːˌgɔr][ˌvæsiː'liːɪvɪtʃ] ['kɜːrtʃətɒv] (- - -) , [wɜːr; wər]['ɔːlsoʊ]

Soviet	physicists	,	under	Igor	Vasilievich	Kurchatov	(	1903	-	1960	)	,	were	also
苏联	物理学家	,	在下面	伊戈尔	瓦西里耶维奇	库尔恰托夫	(	-	-	-	)	,	是	还

['wɜːrkɪŋ] [ɑːn][ðə; ði]['prɑːbləm] .

working	on	the	problem	.
在职的	在	这	问题	.

在伊戈尔·瓦西里耶维奇·库尔恰托夫（1903-1960）的领导下，苏联物理学家们也在研究这个问题。

[ðə; ði][ˌdɪsloʊ'keɪʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði][wɔːr] ,

The	dislocation	of	the	war	,
这	错位	的	这	战争	,

战争造成的混乱

[wɪtʃ] [ɪn'flɪktɪd] [mʌtʃ] [mɔ:r] ['dæmɪdʒ] [ɑ:n][ðə; ði]['soʊviet]['ju:niən][ðæn; ðən][ɑ:n][ðə; ði][ju'naɪtɪd] [steɪts] ,

which	inflicted	much	more	damage	on	the	Soviet	Union	than	on	the	United	States	,
哪个	造成的	很多	更多的	损害	在	这	苏联	联盟	比	在	这	团结的	各州	,

这场战争对苏联造成的损害远大于对美国的损害。

[kept] [ðə; ði]['soʊviet] ['efərt] [frʌm; frəm] [sək'si:dɪŋ] [waɪl] [ˌaɪ 'ti:][wʌz; wəz][ɑ:n] .

kept	the	Soviet	effort	from	succeeding	while	it	was	on	.
保留	这	苏联	努力	从	成功	尽管	它	曾是	在	.

在苏联的行动进行期间，阻止了苏联的行动取得成功。

[haʊ'evər] , [sɪns] [ðə; ði]['soʊvi:ˌɛts][wɜ:r; wər] [ə'mʌŋ] [ðə; ði] ['viktəz] , [ðeɪ] [wɜ:r; wər]['eɪb(ə)l][tu:; tə]

However	,	since	the	Soviets	were	among	the	victors	,	they	were	able	to
然而	,	自从	这	苏联人	是	之中	这	胜利者	,	他们	是	有能力的	到

[kən'tɪnju:] ['æftər][ðə; ði][wɔ:r] .

continue	after	the	war	.
继续	后	这	战争	.

然而，由于苏联是战胜国之一，因此他们在战后得以继续发展。

[ɪn] - [ðə; ði]['soʊvi:ˌɛts][ɪk'sploʊdɪd][ðer; ðər][fɜ:rst]['nu:kliər] [bɑ:m] .

In	1949	the	Soviets	exploded	their	first	nuclear	bomb	.
在	-	这	苏联人	爆炸了	他们的	第一的	核	炸弹	.

1949年，苏联引爆了第一颗原子弹。

[ɪn] - [ðə; ði] ['brɪtɪʃ] [dɪd][ðə; ði] [seɪm] ; [ɪn] - , [ðə; ði] [frentʃ] ; [ænd; ənd][ɪn] - , [ðə; ði] [ˌtʃaɪ'ni:z]

In	1952	the	British	did	the	same	;	in	1960	,	the	French	;	and	in	1964	,	the	Chinese
在	-	这	英国	做过	这	相同的	;	在	-	,	这	法语	;	和	在	-	,	这	中国人

.

:

.

1952年，英国人也这样做了；1960年，法国人这样做了；1964年，中国人这样做了。

[ɔ:l'ðoʊ] ['meni] ['nu:kliər] [bɑ:mz] [hæv; həv] [bɪn] [ɪk'sploʊdɪd][fɔ:r; fər][test] ['pɝ:pəsəz, 'pɝ:pəsɪz] ,

Although	many	nuclear	bombs	have	been	exploded	for	test	purposes	,
虽然	许多	核	炸弹	有	到过	爆炸了	为了	测试	目的	,

虽然已经有很多核弹为了试验目的而被引爆，

[ðə; ði] [tu:] ['oʊvər][ˌhi:rəu'ʃi:mə; 'hirɔʃimə][ænd; ənd][ˌnɑ:gə'sɑ:ki][hæv; həv] [bɪn] [ðə; ði]['oʊnli][wʌnz] [ju:st] [ɪn]

the	two	over	Hiroshima	and	Nagasaki	have	been	the	only	ones	used	in
这	二	超过	广岛	和	长崎	有	到过	这	仅有的	一个	用过的	在

[taɪm][ʌv; əv][wɔ:r] .

time	of	war	.
时间	的	战争	.

广岛和长崎的两颗原子弹是战争时期唯一使用的原子弹。

[nɔ:r] [ni:d] ['nu:kliər] [bɑ:mz] [bi:; bi] [kən'sɪdərd] [æz; əz] ['hævɪŋ] [dɪ'strʌktɪv] [pə'tenʃ(ə)l] ['oʊnli] .

Nor	need	nuclear	bombs	be	considered	as	having	destructive	potential	only	.
也不	需要	核	炸弹	是	经过考虑的	作为	拥有	破坏性的	潜在的	仅有的	.

也不应仅仅将核弹视为具有破坏性。

[ðer; ðər][ɪz][ðə; ði][ˌpɑ:sə'bɪləti] [ðæt] , [wɪð; wɪθ]['prɑ:pər] [prɪ'kɔ:ʃənz] , [ðeɪ] [maɪt] [bi:; bi] [ju:st] [tu:; tə]

There	is	the	possibility	that	,	with	proper	precautions	,	they	might	be	used	to
那里	是	这	可能性	那	,	和	恰当的	防范措施	,	他们	可能	是	用过的	到

[meɪk] [ˌekskə'veɪʃənz] ,

make	excavations	,
制作	挖掘	,

如果采取适当的预防措施，它们有可能被用于挖掘工作。

[blæst] [aʊt] ['hɑ:bəz] [ɔ:r][kə'nælz] , [breɪk] [ʌp] [ˌʌndər'graʊnd] [rɑ:k] formations141

blast	out	harbors	or	canals	,	break	up	underground	rock	formations141
爆炸	出去	港口	或者	运河	,	休息	向上	地下	岩石	formations141

炸毁港口或运河，破碎地下岩层[141]

[tuː; tə] [rɪˈkʌvər] [ɔɪl][ɔːr] [ˈʌðər] [ˈriːsɔːrsɪz] ,

to	recover	oil	or	other	resources	,
到	恢复	油	或者	其他	资源	,

回收石油或其他资源

[ænd; ənd][ɪn] [ˈʌðər] [weɪz] [duː][ðə; ði][wɜːrk][ʌv; əv][ˈkemɪk(ə)l][ik'spləusivz][wɪð; wɪθ][fɑːr] ['greɪtər] [spiːd]

and	in	other	ways	do	the	work	of	chemical	explosives	with	far	greater	speed
和	在	其他	方式	做	这	工作	的	化学	爆炸物	和	远的	更大的	速度

[ænd; ənd] [ɪˈkɑːnəmi] .

and	economy	.
和	经济	.

并且在其他方面，以更快的速度和更低的成本完成化学炸药的工作。

[ˌaɪ 'tiː][hæz; həz]['iːv(ə)n] [bɪn] [səˈdʒestɪd] [ðæt] [ə; eɪ] ['sɪriːz] [ʌv; əv]['nuːkliər] [bɑːm] [ɪksp'ləʊʒnz] [maɪt]

It	has	even	been	suggested	that	a	series	of	nuclear	bomb	explosions	might
它	有	甚至	到过	建议	那	一个	系列	的	核	炸弹	爆炸	可能

[biː; bi] [juːst] [tuː; tə][hɜːrl] [speɪs] ['viːək(ə)lz]['fɔːrwərd][ɪn] ['vɔiidʒz] [əˈweɪ] [frʌm; frəm] [ɜːrθ] .

be	used	to	hurl	space	vehicles	forward	in	voyages	away	from	earth	.
是	用过的	到	投	空间	车辆	向前	在	航程	离开	从	地球	.

甚至有人提出，可以利用一系列核弹爆炸来推动航天器向前飞行，从而远离地球。

['nuːkliər] [rˈɪæktəz]

Nuclear	Reactors
核	反应堆

核反应堆

[ðə; ði] [dɪˈveləpmənt] [ʌv; əv][ðə; ði]['nuːkliər] [tʃeɪn] [riˈækʃ(ə)n][wʌz; wəz][nɑːt][ɪn][ðə; ði][dəˈrekʃn; daɪˈrekʃn]

The	development	of	the	nuclear	chain	reaction	was	not	in	the	direction
这	发展	的	这	核	链	反应	曾是	不是	在	这	方向

[ʌv; əv] [bɑːmz] ['oʊnli] .

of	bombs	only	.
的	炸弹	仅有的	.

核链式反应的发展并非仅仅朝着制造炸弹的方向发展。

['nuːkliər] [rˈɪæktəz] [dɪˈzaɪnd] [fɔːr; fər][ðə; ði] [kənˈtroʊld] [prəˈdʌkʃn] [ʌv; əv]['juːsf(ə)l]['enərdʒi] ['mʌltɪplaɪd]

Nuclear	reactors	designed	for	the	controlled	production	of	useful	energy	multiplied
核	反应堆	设计	为了	这	受控	生产	的	有用	活力	乘以

[ɪn] ['nʌmbər] [ænd; ənd][ɪn] [ɪˈfɪʃ(ə)nsi] [sɪns] ['fɜːrmiz] [fɜːrst] “ [paɪl] ” .

in	number	and	in	efficiency	since	Fermi's	first	“	pile	”	.
在	数字	和	在	效率	自从	费米	第一的	“	桩	”	.

自费米发明第一个“堆”以来，用于可控地生产有用能源的核反应堆的数量和效率都成倍增长。

['meni] [neiʃəns] [naʊ] [pəˈzes] [ðem; ðəm] , [ænd; ənd] [ðeɪ] [ɑːr; ər] [juːst] [fɔːr; fər][ə; eɪ][vəˈraɪəti][ʌv; əv]

Many	nations	now	possess	them	,	and	they	are	used	for	a	variety	of
许多	国家	现在	具有	他们	,	和	他们	是	用过的	为了	一个	种类	的

['pɝːpəsəz, 'pɝːpəsɪz] . [[ˌtuːˈtuː]]

purposes	.	[	2	]
目的	.	[	2	]

许多国家现在都拥有它们，它们被用于各种用途。[2]

[ðə; ði][ˌjuː es 'es] ['nɔːtɪləs] , [ðə; ði] ['wɝːldz] [fɜːrst]['nuːkliər] ['paʊərd] [ˌsʌbməˈriːn; 'sʌbməriːn] , [ɪn] [nuː] [jɔːk]

The	USS	Nautilus	,	the	world's	first	nuclear	powered	submarine	,	in	New	York
这	美国海军	鹦鹉螺	,	这	世界的	第一的	核	动力	潜艇	,	在	新的	约克

['hɑːrbər] .

harbor	.
港口	.

世界第一艘核动力潜艇“鹦鹉螺”号停泊在纽约港。

[ɪn] - [ðə; ði][fɜːrst]['nuːkliər][ˌsʌbmə'riːn; 'sʌbməriːn][ðə; ði][ˌjuː es 'es] ['nɔːtɪləs] [wʌz; wəz] [lɔːntʃt] [baɪ]

In	1954	the	first	nuclear	submarine	the	USS	Nautilus	was	launched	by
在	-	这	第一的	核	潜艇	这	美国海军	鹦鹉螺	曾是	发射	经过

[ðə; ði][juˈnaɪtɪd] [steɪts] .

the	United	States	.
这	团结的	各州	.

1954年，美国下水了第一艘核潜艇“鹦鹉螺”号。

[ɪts] ['paʊər] [wʌz; wəz] obtained142

Its	power	was	obtained142
它是	力量	曾是	obtained142

它的权力是通过142获得的

[ɪn'taɪərli] [frʌm; frəm][ə; eɪ]['nuːkliər] [ri'æktər] ,

entirely	from	a	nuclear	reactor	,
完全	从	一个	核	反应堆	,

完全来自核反应堆，

[ænd; ənd][ˌaɪ 'tiː][wʌz; wəz][nɑːt] ['nesəseri] [fɔːr; fər][ˌaɪ 'tiː][tuː; tə][raɪz][tuː; tə][ðə; ði] ['sɜːrfɪs] [æt; ət] [ʃɔːrt]

and	it	was	not	necessary	for	it	to	rise	to	the	surface	at	short
和	它	曾是	不是	必要的	为了	它	到	上升	到	这	表面	在	短的

['ɪntərvlz] [ɪn]['ɔːrdər][tuː; tə] [ˌriː'tʃɑːrdʒ] [ɪts] ['bætəriz] .

intervals	in	order	to	recharge	its	batteries	.
间隔	在	命令	到	充电	它是	电池	.

它无需像其他物体那样频繁地浮出水面来充电。

['nuːkliər] ['sʌbməˌrin] [hæv; həv] [krɔːst] [ðə; ði]['ɑːrktɪk]['oʊʃ(ə)n]['ʌndər][ðə; ði][aɪs]['kʌvər] ,

Nuclear	submarines	have	crossed	the	Arctic	Ocean	under	the	ice	cover	,
核	潜艇	有	交叉	这	北极	海洋	在下面	这	冰	覆盖	,

核潜艇曾穿越北冰洋冰层下的海域。

[ænd; ənd][hæv; həv] [ˌsəːkəm'nævigeitid] [ðə; ði] [gloʊb] [wɪ'ðaʊt] ['sɜːrfɪs] .

and	have	circumnavigated	the	globe	without	surfacing	.
和	有	环球航行	这	地球	没有	表面	.

他们已经环游世界而没有浮出水面。

[ɪn] - [bəuθ][ðə; ði]['soʊviet]['juːniən][ænd; ənd][ðə; ði][juˈnaɪtɪd] [steɪts] [lɔːntʃt] ['nuːkliər] - ['paʊərd]

In	1959	both	the	Soviet	Union	and	the	United	States	launched	nuclear	-	powered
在	-	两个都	这	苏联	联盟	和	这	团结的	各州	发射	核	-	动力

['sɜːrfɪs] ['ves(ə)lz] .

surface	vessels	.
表面	船只	.

1959年，苏联和美国都开始建造核动力水面舰艇。

[ðə; ði]['soʊviet] [ʃɪp] [wʌz; wəz][ðə; ði] ['aɪsbreɪkər] , ['lenin] , [ænd; ənd][ðə; ði] [əˈmerɪkən] [ʃɪp] [wʌz; wəz][ə; eɪ]

The	Soviet	ship	was	the	icebreaker	,	Lenin	,	and	the	American	ship	was	a
这	苏联	船	曾是	这	破冰船	,	列宁	,	和	这	美国人	船	曾是	一个

['mɜːrtʃənt] ['ves(ə)l] ,

merchant	vessel	,
商人	血管	,

苏联的船是破冰船“列宁”号，美国的船是一艘商船。

[ðə; ði][ˌɛnˈɛs] [səˈvænə] .

the	NS	Savannah	.
这	NS	萨凡纳	.

NS Savannah号。

[ɪn][ðə; ði] 1950s ['nuːkliər] [r'ɪæktəz] [wɜːr; wər]['ɔːlsoʊ] [juːst] [æz; əz][ðə; ði] [sɔːrs] [ʌv; əv] ['paʊər] [fɔːr; fər]

In	the	1950s	nuclear	reactors	were	also	used	as	the	source	of	power	for
在	这	1950s	核	反应堆	是	还	用过的	作为	这	来源	的	力量	为了

[ðə; ði] [prə'dʌkʃn] [ʌv; əv] [ˌlek'trɪsəti] [fɔːr; fər][sə'vɪliən][juːz] .

the	production	of	electricity	for	civilian	use	.
这	生产	的	电	为了	平民	使用	.

20世纪50年代，核反应堆也被用作民用电力生产的动力来源。

[ðə; ði]['soʊviet]['juːniən] [bɪlt] [ə; eɪ] [smɔːl] ['steɪʃ(ə)n][ʌv; əv] [ðɪs] [sɔːrt][ɪn] - ,

The	Soviet	Union	built	a	small	station	of	this	sort	in	1954	,
这	苏联	联盟	建造	一个	小的	车站	的	这	种类	在	-	,

苏联在1954年建造了一座类似的小型车站。

[wɪtʃ] [hæd; həd][ə; eɪ][kə'pæsəti][ʌv; əv][faɪv] , - ['kɪləwɑːt] .

which	had	a	capacity	of	5	,	000	kilowatts	.
哪个	有	一个	容量	的	5	,	-	千瓦	.

其容量为 5,000 千瓦。

[ðə; ði] ['brɪtɪʃ] [bɪlt] [wʌn][ʌv; əv] - , - ['kɪləwɑːt] [kə'pæsəti] , [wɪtʃ] [ðeɪ] [kɔːld] ['kɔːldə] [hɔːl] .

The	British	built	one	of	92	,	000	kilowatt	capacity	,	which	they	called	Calder	Hall	.
这	英国	建造	一	的	-	,	-	千瓦	容量	,	哪个	他们	称为	卡尔德	大厅	.

英国人建造了一座容量为 92,000 千瓦的电站，并将其命名为卡尔德霍尔电站。

[ðə; ði][fɜːrst] [ə'merɪkən] ['nuːkliər] [ri'æktər] [fɔːr; fər][sə'vɪliən][juːz][bɪ'gæn][ˌɑːpə'reɪʃ(ə)n][æt; ət] ['ʃɪpɪŋˌpɔrt] ,

The	first	American	nuclear	reactor	for	civilian	use	began	operation	at	Shippingport	,
这	第一的	美国人	核	反应堆	为了	平民	使用	开始	手术	在	港口	,

[ˌpensl'veɪniə] , [ɪn] - .

Pennsylvania	,	in	1958	.
宾夕法尼亚州	,	在	-	.

美国第一座民用核反应堆于 1958 年在宾夕法尼亚州希平港投入运行。

[ˌaɪ 'tiː][wʌz; wəz][ðə; ði][fɜːrst] ['riːəli] [fʊl] - [skeɪl] [sə'vɪliən]['nuːkliər] ['paʊər] [plænt][ɪn][ðə; ði][wɜːrld] .

It	was	the	first	really	full	-	scale	civilian	nuclear	power	plant	in	the	world	.
它	曾是	这	第一的	真的	满的	-	规模	平民	核	力量	植物	在	这	世界	.

它是世界上第一座真正意义上的全规模民用核电站。

[ðə; ði][wɜːrld] [ə'pɪrd] [tuː; tə][hæv; həv][fɑːr] ['greɪtər] ['sɔːrsɪz] [ʌv; əv]['enərdʒi][ðæn; ðən][hæd; həd] [bɪn]

The	world	appeared	to	have	far	greater	sources	of	energy	than	had	been
这	世界	出现	到	有	远的	更大的	来源	的	活力	比	有	到过

[ɪk'spektɪd] .

expected	.
预期的	.

世界似乎拥有比预期更丰富的能源。

[ðə; ði] “ ['fɑːs(ə)l]['fjuːəlz] ” — [koʊl] ,

The	“	fossil	fuels	”	—	coal	,
这	“	化石	燃料	”	—	煤炭	,

“化石燃料”——煤炭，

[ɔɪl][ænd; ənd]['nætʃ(ə)rəl][gæs] — [wɜːr; wər] ['biːɪŋ] [juːst] [æt; ət] [sʌtʃ] [ə; eɪ] [reɪt] [ðæt] ['meni] ['spekjuleitid]

oil	and	natural	gas	—	were	being	used	at	such	a	rate	that	many	speculated
油	和	自然的	气体	—	是	存在	用过的	在	这样的	一个	速度	那	许多	推测

[ðæt] [ðə; ði][gæs][ænd; ənd][ɔɪl] [wʊd] [biː; bi] [gɔːn] [ɪn] ['dekeɪdz] [ænd; ənd][ðə; ði][koʊl][ɪn] ['sentʃəriz] .

that	the	gas	and	oil	would	be	gone	in	decades	and	the	coal	in	centuries	.
那	这	气体	和	油	会	是	已消失	在	几十年	和	这	煤炭	在	几个世纪	.

石油和天然气的消耗速度如此之快，以至于许多人猜测，石油和天然气将在几十年内耗尽，煤炭将在几个世纪内耗尽。

[wʌz; wəz][ˌaɪ 'tiː]['pɑːsəb(ə)l] [ðæt] [juˈreɪniəm] [maɪt] [naʊ] [sɜːrv] [æz; əz][ə; eɪ] [nuː] [sɔːrs] [ðæt] [wʊd] [læst]
Was **it** **possible** **that** **uranium** **might** **now** **serve** **as** **a** **new** **source** **that** **would** **last**
曾是 它 可能的 那 铀 可能 现在 服务 作为 一个 新的 来源 那 会 最后的
[ɪnˈdefɪnətli] ?
indefinitely **?**
无限期 ?

铀是否有可能成为一种可以无限期使用的新能源?

[ˌaɪ 'tiː][wʌz; wəz] ['ræðər] [ˌdɪsəˈpɔɪntɪŋ] [ðæt] [ˌaɪ 'tiː][wʌz; wəz][juˈreɪniəm] - - [wɪtʃ] [ˌʌndərˈwent] ['fɪʒ(ə)n]
It **was** **rather** **disappointing** **that** **it** **was** **uranium** **-** **235** **which** **underwent** **fission**
它 曾是 相当 令人失望 那 它 曾是 铀 - - 哪个 经历了 裂变
,
,
,

令人颇感失望的是，发生裂变的竟然是铀-235。

[bɪˈkəz, bɪˈkɔːz] [ðæt] ['aɪsətoʊp] [meɪd] [ʌp]['oʊnli] - . ['sɛvən] % [ʌv; əv][ðə; ðɪ][juˈreɪniəm] [ðæt] [ɪgˈzɪstɪd] .
because **that** **isotope** **made** **up** **only** **0** **.** **7** **%** **of** **the** **uranium** **that** **existed** **.**
因为 那 同位素 制成 向上 仅有的 - . 7 % 的 这 铀 那 存在 .

因为这种同位素只占当时存在的铀的0.7%。

[ɪf] [juˈreɪniəm] - - [wɜːr; wər][ɔːl][wiː; wi][hæd; həd][ænd; ənd][ɔːl][wiː; wi]['evər][kʊd; kəd][hæv; həv] ,
If **uranium** **-** **235** **were** **all** **we** **had** **and** **all** **we** **ever** **could** **have** **,**
如果 铀 - - 是 全部 我们 有 和 全部 我们 曾经 可以 有 ,

如果铀-235是我们拥有的全部，也是我们所能拥有的全部，

[ðə; ðɪ]['enərdʒi] [səˈplaɪ] [ʌv; əv][ðə; ðɪ][wɜːrld] [wʊd] [stɪl] [biː; bi] ['ræðər] [tuː] ['lɪmɪtɪd] .
the **energy** **supply** **of** **the** **world** **would** **still** **be** **rather** **too** **limited** **.**
这 活力 供应 的 这 世界 会 仍然 是 相当 也 有限的 .

世界能源供应仍然会相当有限。

[ðer; ðər][wɜːr; wər] ['ʌðər] ['pɑːsəb(ə)l] “ ['nuːkliər]['fjuːəlz] ” , [haʊˈevər] .
There **were** **other** **possible** **“** **nuclear** **fuels** **”** **,** **however** **.**
那里 是 其他 可能的 “ 核 燃料 ” , 然而 .

然而，还有其他可能的"核燃料"。

[ðer; ðər][wʌz; wəz][pluːˈtoʊniəm] - - , [wɪtʃ] [wʊd] ['ɔːlsoʊ] ['fɪʒ(ə)n] ['ʌndər] ['nuːtrɑːn][bɑːmˈbɑːrdmənt] .
There **was** **plutonium** **-** **239** **,** **which** **would** **also** **fission** **under** **neutron** **bombardment** **.**
那里 曾是 钚 - - , 哪个 会 还 裂变 在下面 中子 轰击 .

还有钚-239，它在受到中子轰击时也会发生裂变。

[ˌaɪ 'tiː][hæd; həd][æn; ən]['ɔːrd(ə)neri][hæf] - [laɪf] ([fɔːr; fər][ə; eɪ][ˌreɪdioʊˈæktɪv] [tʃeɪndʒ] [ɪn] [wɪtʃ] [ˌaɪ 'tiː] [geɪv]
It **had** **an** **ordinary** **half** **-** **life** **(** **for** **a** **radioactive** **change** **in** **which** **it** **gave**
它 有 一个 普通的 一半 - 生活 (为了 一个 放射性 改变 在 哪个 它 给予
[ɔːf] ['ælfə] ['pɑːrtɪk(ə)lz]) [ʌv; əv] - ,
off **alpha** **particles** **)** **of** **24** **,**
离开 阿尔法 颗粒) 的 - ,

它的普通半衰期（放射性变化，释放α粒子）为24，

- ['jɪrz] , [wɪtʃ] [ɪz] [lɔːŋ] [ɪˈnʌf] [tuː; tə] [meɪk] [ˌaɪ 'tiː] ['iːzi] [tuː; tə]['hænd(ə)l] .
300 **years** **,** **which** **is** **long** **enough** **to** **make** **it** **easy** **to** **handle** **.**
- 年 , 哪个 是 长的 足够的 到 制作 它 简单的 到 处理 .

300年，时间足够长，容易处理。

[bʌt; bət] [haʊ] [kæn; kən][pluːˈtoʊniəm] - - [biː; bi] [fɔːrmd] [ɪn] [səˈfɪʃ(ə)nt] ['kwɑːntətiz] [tuː; tə][biː; bi]['juːsf(ə)l]
But **how** **can** **plutonium** **-** **239** **be** **formed** **in** **sufficient** **quantities** **to** **be** **useful**
但 如何 能 钚 - - 是 形成 在 充足的 数量 到 是 有用
?
?
?

但是，如何才能制备出足够数量的钚-239以供使用呢?

['æftər][ɔ:l] , [ˌaɪ 'ti:] ['dʌznt] [ə'kɜ:r] [ɪn] ['neɪtʃər] .

After	all	,	it	doesn't	occur	in	nature	.
后	全部	,	它	不	发生	在	自然	.

毕竟，这种现象在自然界中并不存在。

[sər'praɪzɪŋli] , [ðæt] [tɜ:rnd] [aʊt] [tu:; tə] [bi:; bi] ['i:zi] .

Surprisingly	,	that	turned	out	to	be	easy	.
出奇	,	那	转向	出去	到	是	简单的	.

出乎意料的是，这竟然很容易。

[ju'reɪniəm] - - atoms143

Uranium	-	238	atoms143
铀	-	-	atoms143

铀-238原子143

[wɪl] [əb'zɔ:rb] ['meni] [ʌv; əv] [ðə; ði] ['nju:trɔnz] [ðæt] [ɑ:r; ər] ['kɑ:nstəntli] ['li:kɪŋ] [aʊt] [ʌv; əv] [ðə; ði] [ri'æktər]

will	absorb	many	of	the	neutrons	that	are	constantly	leaking	out	of	the	reactor
将要	吸收	许多	的	这	中子	那	是	不断地	泄漏	出去	的	这	反应堆

[ænd; ənd] [wɪl] [bɪ'kʌm] [fɜ:rst] [nep'tju:niəm,nep'tu:niəm] - - [ænd; ənd] [ðen] [plu:'toʊniəm] - - .

and	will	become	first	neptunium	-	239	and	then	plutonium	-	239	.
和	将要	变得	第一的	镎	-	-	和	然后	钚	-	-	.

它会吸收不断从反应堆泄漏出来的许多中子，首先变成镎-239，然后变成钚-239。

[ðə; ði] [plu:'toʊniəm] , ['bi:ɪŋ] [ə; eɪ] ['dɪfrənt] ['elɪmənt] [frʌm; frəm] [ðə; ði] [ju'reɪniəm] ,

The	plutonium	,	being	a	different	element	from	the	uranium	,
这	钚	,	存在	一个	不同的	元素	从	这	铀	,

钚与铀是不同的元素，

[kæn; kən] [bi:; bi] ['sepəreɪtɪd] [frʌm; frəm] [ju'reɪniəm] [ænd; ənd] [əb'teɪnd] [ɪn] ['ju:sf(ə)l] ['kwɑ:ntətiz] .

can	be	separated	from	uranium	and	obtained	in	useful	quantities	.
能	是	分开	从	铀	和	获得	在	有用	数量	.

可以从铀中分离出来，并能获得有用的数量。

[sʌtʃ] [ə; eɪ] [dɪ'vaɪs] [ɪz] [kɔ:ld] [ə; eɪ] “ ['bri:dər] [ri'æktər] ” [bɪ'kəz, bɪ'kɔ:z] [ˌaɪ 'ti:] [bri:dz] ['fju:əl] .

Such	a	device	is	called	a	“	breeder	reactor	”	because	it	breeds	fuel	.
这样的	一个	设备	是	称为	一个	“	育种者	反应堆	”	因为	它	品种	燃料	.

这种装置被称为“增殖反应堆”，因为它能够增殖燃料。

[ɪn'di:d] , [ˌaɪ 'ti:] [kæn; kən] [bi:; bi] [soʊ] [dɪ'zaɪnd] [tu:; tə] [prə'du:s] [mɔ:r] [plu:'toʊniəm] - - [ðæn; ðən] [ðə; ði]

Indeed	,	it	can	be	so	designed	to	produce	more	plutonium	-	239	than	the
的确	,	它	能	是	所以	设计	到	生产	更多的	钚	-	-	比	这

[ju'reɪniəm] - - [ˌaɪ 'ti:] ['ju:zɪz] [ʌp] ,

uranium	-	235	it	uses	up	,
铀	-	-	它	用途	向上	,

事实上，它可以被设计成产生比消耗的铀-235更多的钚-239。

[soʊ] [ðæt] [ju:; jʊ] ['æktʃuəli] [end] [ʌp] [wɪð; wɪθ] [mɔ:r] ['nu:kliər] ['fju:əl] [ðæn; ðən] [ju:; jʊ] ['stɑ:rtɪd] [wɪð; wɪθ] .

so	that	you	actually	end	up	with	more	nuclear	fuel	than	you	started	with	.
所以	那	你	实际上	结尾	向上	和	更多的	核	燃料	比	你	开始	和	.

这样一来，你最终得到的核燃料实际上比最初得到的还要多。

[ɪn] [ðɪs] [wei] ,

In	this	way	,
在	这	方式	,

这样，

[ɔ:l] [ðə; ði] [ju'reɪniəm] [ɑ:n] [ɜ:rθ] ([ænd; ənd] [nɑ:t] [dʒʌst] [ju'reɪniəm] - -) [kæn; kən] [bi:; bi] [kən'sɪdərd]

all	the	uranium	on	earth	(	and	not	just	uranium	-	235	)	can	be	considered
全部	这	铀	在	地球	(	和	不是	只是	铀	-	-	)	能	是	经过考虑的

[pə'tenʃ(ə)l] ['nu:kliər] ['fju:əl] .

potential	nuclear	fuel	.
潜在的	核	燃料	.

地球上所有的铀（不仅仅是铀-235）都可以被视为潜在的核燃料。

[ðə; ði] ['ʃɪpɪŋˌpɔrt] [ə'tɑ:mɪk] ['paʊər] ['steɪʃ(ə)n] , [ðə; ði][fɜ:rst] [fʊl] - [skeɪl] , ['nu:kliər] - [ɪ'lektrɪk] ['steɪʃ(ə)n]

The	Shippingport	Atomic	Power	Station	,	the	first	full	-	scale	,	nuclear	-	electric	station
这	港口	原子	力量	车站	,	这	第一的	满的	-	规模	,	核	-	电的	车站

[bɪlt] [ɪk'sklu:sɪvli] [fɔ:r; fər][sə'vɪliən] [ni:dz] ,

built	exclusively	for	civilian	needs	,
建造	只	为了	平民	需求	,

希平港原子能发电站是第一座完全为民用需求而建造的全规模核电站。

[prə'vaidz] [ɪˌlek'trɪsəti] [fɔ:r; fər][ðə; ði]['hoʊmz][ænd; ənd]['fæktriz; 'fæktəriz][ʌv; əv][ðə; ði] ['greɪtər] ['pɪtsbɜ:rg]

provides	electricity	for	the	homes	and	factories	of	the	greater	Pittsburgh
提供	电	为了	这	房屋	和	工厂	的	这	更大的	匹兹堡

['eriə] .

area	.
区域	.

为大匹兹堡地区的家庭和工厂提供电力。

[ðə; ði] ['preʃəraɪzd] - ['wɔ:tər] [ri'æktər] , [wɪtʃ] [naʊ] [hæz; həz][ə; eɪ] - , - - [net] - [ɪ'lektrɪkl] -

The	pressurized	-	water	reactor	,	which	now	has	a	90	,	000	-	net	-	electrical	-
这	加压	-	水	反应堆	,	哪个	现在	有	一个	-	,	-	-	网	-	电气	-

['kɪləwɑ:t] [kə'pæsəti] , [bɪ'gæn] [kə'mɜ:rʃ(ə)l] [ˌɑ:pə'reɪʃ(ə)n][ɪn] - .

kilowatt	capacity	,	began	commercial	operation	in	1957	.
千瓦	容量	,	开始	商业的	手术	在	-	.

这座压水反应堆目前净发电容量为 90,000 千瓦，于 1957 年开始商业运行。

[ðə; ði] [ri'æktər] [ɪz][ɪn][ðə; ði][lɑ:rdʒ] ['bɪldɪŋ] [ɪn][ðə; ði]['sentər] .

The	reactor	is	in	the	large	building	in	the	center	.
这	反应堆	是	在	这	大的	建筑	在	这	中心	.

反应堆位于中心的那栋大楼里。

[ðə; ði] [laɪts] [ʌv; əv] [ˌdaʊn'taʊn] ['pɪtsbɜ:rg] .

The	lights	of	downtown	Pittsburgh	.
这	灯	的	市中心	匹兹堡	.

匹兹堡市中心的灯光。

[ðə; ði][fɜ:rst] ['bri:dər] [ri'æktər] [wʌz; wəz] [kəm'pli:tɪd] [æt; ət]['ɑ:rkoʊ] , ['aɪdəhoʊ] , [ɪn] ['ɔ:gəst] - ,

The	first	breeder	reactor	was	completed	at	Arco	,	Idaho	,	in	August	1951	,
这	第一的	育种者	反应堆	曾是	完全的	在	阿科	,	爱达荷州	,	在	八月	-	,

第一座增殖反应堆于1951年8月在爱达荷州阿科建成。

[ænd; ənd][ɑ:n] [dɪ'sembər] - [prə'du:st] [ðə; ði] ['veri] [fɜ:rst] [ɪˌlek'trɪsəti] [ɑ:n] [ɜ:rθ] [tu:; tə] [kʌm] [frʌm; frəm]

and	on	December	20	produced	the	very	first	electricity	on	earth	to	come	from
和	在	十二月	-	生产	这	非常	第一的	电	在	地球	到	来	从

['nu:kliər] ['paʊər] .

nuclear	power	.
核	力量	.

12月20日，地球上首次利用核能发电。

[ˌnevərðə'les] , -

Nevertheless	,	144
尽管如此	,	-

然而，144

['bri:dər] [r'ɪæktəz] [fɔ:r; fər] [kə'mɜ:rʃ(ə)l] [ju:z][ɑ:r; ər] [stɪl] [ə; eɪ] ['mætər] [fɔ:r; fər][ðə; ði]['fju:tʃər] . [[θri:]]

breeder	reactors	for	commercial	use	are	still	a	matter	for	the	future	.	[	3	]
育种者	反应堆	为了	商业的	使用	是	仍然	一个	事情	为了	这	未来	.	[	3	]

用于商业用途的增殖反应堆仍是未来的事。[3]

[ə'nʌðər] ['aɪsətoʊp]['keɪpəb(ə)l][ʌv; əv] ['fɪʒ(ə)n] ['ʌndər] ['nu:trɑ:n][bɑ:m'bɑ:rdmənt][ɪz][ju'reɪniəm] - - .

Another	isotope	capable	of	fissioning	under	neutron	bombardment	is	uranium	-	233	.
其他	同位素	有能力的	的	裂变	在下面	中子	轰击	是	铀	-	-	.

另一种在受到中子轰击时能够发生裂变的同位素是铀-233。

[ˌaɪ 'tiː] [dʌz] [nɑːt] [ə'kɜːr] [ɪn] ['neɪtʃər] ,
It **does** **not** **occur** **in** **nature** **,**
它 做 不是 发生 在 自然 ,

自然界中并不存在这种现象。

[bʌt; bət][wʌz; wəz] [fɔːrmd] [ɪn][ðə; ði] ['læbrətɔːri] [baɪ] ['siːbɔːg] [ænd; ənd] ['ʌðər] [ɪn] - .
but **was** **formed** **in** **the** **laboratory** **by** **Seaborg** **and** **others** **in** **1942** **.**
但 曾是 形成 在 这 实验室 经过 西博格 和 其他的 在 - .

但它是由西博格等人于 1942 年在实验室中研制出来的。

[ˌaɪ 'tiː][hæz; həz][ə; eɪ][hæf] - [laɪf][ʌv; əv] - , - ['jɪrz] .
It **has** **a** **half** **-** **life** **of** **162** **,** **000** **years** **.**
它 有 一个 一半 - 生活 的 - , - 年 .

它的半衰期为162000年。

[ˌaɪ 'tiː][kæn; kən][biː; bi] [fɔːrmd] [frʌm; frəm]['nætʃ(ə)rəli] [ə'kɜːrɪŋ] ['θɔːriəm] - - .
It **can** **be** **formed** **from** **naturally** **occurring** **thorium** **-** **232** **.**
它 能 是 形成 从 自然 发生 钍 - - .

它可以由天然存在的钍-232形成。

['θɔːriəm] - - [wɪl] [əb'zɔːrb][ə; eɪ]['nuːtrɑːn][tuː; tə] [bɪ'kʌm] ['θɔːriəm] - - .
Thorium **-** **232** **will** **absorb** **a** **neutron** **to** **become** **thorium** **-** **233** **.**
钍 - - 将要 吸收 一个 中子 到 变得 钍 - - .

钍-232吸收一个中子后会变成钍-233。

[ðen] [ˌtuː'tuː]['beɪtə]['pɑːrtɪk(ə)lz][ɑːr; ər]['gɪv(ə)n][ɔːf][soʊ] [ðæt] [ðə; ði] ['θɔːriəm] - - [bɪ'kʌmz] [fɜːrst]
Then **2** **beta** **particles** **are** **given** **off** **so** **that** **the** **thorium** **-** **233** **becomes** **first**
然后 2 测试版 颗粒 是 给定 离开 所以 那 这 钍 - - 变成 第一的
[ˌproʊtæk'tɪniəm] - - [ænd; ənd] [ðen] [juː'reɪniəm] - - .
protactinium **-** **233** **and** **then** **uranium** **-** **233** **.**
镁 - - 和 然后 铀 - - .

然后释放出 2 个 β 粒子，使得钍-233 首先变成镁-233，然后变成铀-233。

[ɪf] [ə; eɪ] ['θɔːriəm] [ʃel] [sə'raʊndz] [ə; eɪ]['nuːkliər] [ri'æktər] ,
If **a** **thorium** **shell** **surrounds** **a** **nuclear** **reactor** **,**
如果 一个 钍 壳 周围环境 一个 核 反应堆 ,

如果核反应堆周围包裹着一层钍壳，

['fɪʃnəbl] [juː'reɪniəm] - - [ɪz] [fɔːrmd] [wɪ'ðɪn] [ˌaɪ 'tiː][ænd; ənd][ɪz] ['iːzəli] ['sepəreɪtɪd] [frʌm; frəm][ðə; ði]
fissionable **uranium** **-** **233** **is** **formed** **within** **it** **and** **is** **easily** **separated** **from** **the**
可裂变的 铀 - - 是 形成 之内 它 和 是 容易地 分开 从 这
['θɔːriəm] .
thorium **.**
钍 .

其中会形成可裂变的铀-233，并且很容易与钍分离。

[ɪn] [ðɪs] [wei] , ['θɔːriəm] [ɪz]['ɔːlsoʊ] ['ædɪd] [tuː; tə][ðə; ði][lɪst][ʌv; əv] ['ɜːːθs] [pə'tenʃ(ə)l] ['nuːkliər]['fjuːəlz] . [
In **this** **way** **,** **thorium** **is** **also** **added** **to** **the** **list** **of** **earth's** **potential** **nuclear** **fuels** **.** **[**
在 这 方式 , 钍 是 还 额外 到 这 列表 的 地球的 潜在的 核 燃料 . [
[fɔːr]]
4 **]**
4]

这样，钍也被列入了地球潜在核燃料的清单中。[4]

[ɪf] [ɔːl][ðə; ði][juː'reɪniəm][ænd; ənd] ['θɔːriəm] [ɪn][ðə; ði] ['ɜːːθs] [krʌst] ([ɪn'kluːdɪŋ] [ðə; ði] [θɪn] ['skætərɪŋ]
If **all** **the** **uranium** **and** **thorium** **in** **the** **earth's** **crust** **(** **including** **the** **thin** **scattering**
如果 全部 这 铀 和 钍 在 这 地球的 地壳 (包括 这 薄的 散射
[ʌv; əv] [ðoʊz] ['elɪmənts; 'eləmənts] [θruː] ['grænɪt] ,
of **those** **elements** **through** **granite** **,**
的 那些 元素 通过 花岗岩 ,

如果地球地壳中的所有铀和钍（包括这些元素在花岗岩中的稀薄分布），

[fɔːr; fər] ['ɪnstəns]) [wɜːr; wər][ə'veɪləb(ə)l][fɔːr; fər][juːz] ,

for	instance	)	were	available	for	use	,
为了	实例	)	是	可用的	为了	使用	,

例如）可供使用，

[wiː; wi] [maɪt] [get] [ʌp] [tuː; tə] - [taɪmz] [æz; əz] [mʌtʃ] ['enərdʒi][frʌm; frəm][ˌaɪ 'tiː][æz; əz][frʌm; frəm][ɔːl]

we	might	get	up	to	100	times	as	much	energy	from	it	as	from	all
我们	可能	得到	向上	到	-	时代	作为	很多	活力	从	它	作为	从	全部

[ðə; ði][koʊl][ænd; ənd][ɔɪl][ɑːn][ðə; ði]['plænɪt] .

the	coal	and	oil	on	the	planet	.
这	煤炭	和	油	在	这	行星	.

我们从中获得的能量可能是地球上所有煤炭和石油总和的100倍。

[ʌn'fɔːrtʃənətli] ,

Unfortunately	,
很遗憾	,

很遗憾，

[ˌaɪ 'tiː][ɪz] ['veri] [ʌn'laɪkli] [ðæt] [wiː; wi] [wɪl] ['evər][biː; bi]['eɪb(ə)l][tuː; tə] [meɪk] [juːz][ʌv; əv][ɔːl][ðə; ði][juː'reɪniəm]

it	is	very	unlikely	that	we	will	ever	be	able	to	make	use	of	all	the	uranium
它	是	非常	不太可能	那	我们	将要	曾经	是	有能力的	到	制作	使用	的	全部	这	铀

[ænd; ənd] ['θɔːriəm] .

and	thorium	.
和	钍	.

我们几乎不可能利用所有的铀和钍。

[ˌaɪ 'tiː][ɪz] ['waɪdli] [ænd; ənd] ['θɪnli] [spred] [θruː] [ðə; ði]['krʌst(ə)l]['rɑːks] [ænd; ənd] [mʌtʃ] [ʌv; əv][ˌaɪ 'tiː]

It	is	widely	and	thinly	spread	through	the	crustal	rocks	and	much	of	it
它	是	广泛	和	薄薄的	传播	通过	这	地壳	岩石	和	很多	的	它

[kʊd; kəd][nɑːt][biː; bi][ɪk'stræktɪd] [wɪ'ðaʊt] ['juːzɪŋ][ʌp] [mɔːr] ['enərdʒi][ðæn; ðən] [wʊd] [biː; bi] [sə'plaɪd] [baɪ]

could	not	be	extracted	without	using	up	more	energy	than	would	be	supplied	by
可以	不是	是	提取	没有	使用	向上	更多的	活力	比	会	是	供应	经过

[ˌaɪ 'tiː][wʌns]['aɪsəleɪtɪd] .

it	once	isolated	.
它	一次	孤立	.

它广泛而稀薄地分布在地壳岩石中，而且其中大部分如果提取出来，消耗的能量会比提取后所能提供的能量还要多。

[ə'nʌðər] ['prɑːbləm] [rests] [wɪð; wɪθ][ðə; ði]['neɪtʃər][ʌv; əv][ðə; ði]['fɪʒ(ə)n][ri'ækʃ(ə)n] .

Another	problem	rests	with	the	nature	of	the	fission	reaction	.
其他	问题	休息	和	这	自然	的	这	裂变	反应	.

另一个问题在于裂变反应的性质。

[wen] [ðə; ði][juː'reɪniəm] - - ['nuːkliəs] ([ɔːr][pluː'toʊniəm] - - [ɔːr][juː'reɪniəm] - -) [ˌʌndə'gəuz]

When	the	uranium	-	235	nucleus	(	or	plutonium	-	239	or	uranium	-	233	)	undergoes
什么时候	这	铀	-	-	核	(	或者	钚	-	-	或者	铀	-	-	)	经历

['fɪʒ(ə)n] ,

fission	,
裂变	,

当铀-235原子核（或钚-239或铀-233）发生裂变时，

[ˌaɪ 'tiː] [breɪks] [ʌp]['ɪntuː]['eni][ʌv; əv][ə; eɪ][lɑːrdʒ]['nʌmbər][ʌv; əv]['mɪd(ə)l] - [saɪzd]['nuːkliaɪ] [ðæt] [ɑːr; ər]

it	breaks	up	into	any	of	a	large	number	of	middle	-	sized	nuclei	that	are
它	休息	向上	进入	任何	的	一个	大的	数字	的	中间	-	尺寸	细胞核	那	是

[ˌreɪdioʊ'æktɪv] — [mʌtʃ] [mɔːr] [ɪn'tensli] [ˌreɪdioʊ'æktɪv][ðæn; ðən][ðə; ði][ə'rɪdʒən(ə)l]['fjuːəl] .

radioactive	—	much	more	intensely	radioactive	than	the	original	fuel	.
放射性	—	很多	更多的	强烈地	放射性	比	这	原来的	燃料	.

它会分解成大量中等大小的放射性原子核——这些原子核的放射性比原始燃料强得多。

([ˌaɪ 'tiː][wʌz; wəz][frʌm; frəm] [ə'mʌŋ] [ðiːz] “ ['fɪʒ(ə)n] ['prɑːdʌkt] ” [ðæt] ['aɪsəˌtoʊps][ʌv; əv] ['elɪmənt] -

(	It	was	from	among	these	“	fission	products	”	that	isotopes	of	element	61
(	它	曾是	从	之中	这些	“	裂变	产品	”	那	同位素	的	元素	-

[wɜːr; wər][fɜːrst] [əb'teɪnd] [ɪn] - .

were	first	obtained	in	1945	.
是	第一的	获得	在	-	.

（1945 年，人们首次从这些“裂变产物”中获得了 61 号元素的同位素。

['kʌmɪŋ] [frʌm; frəm][ðə; ði]['nuːkliər]['faɪər] , [ˌaɪ 'tiː] [ri'maindid] [ɪts] [dis'kʌvərə] [ʌv; əv][prəu'miːθjuːs; -θiəs] ,

Coming	from	the	nuclear	fire	,	it	reminded	its	discoverers	of	Prometheus	,
未来	从	这	核	火	,	它	提醒	它是	发现者	的	普罗米修斯	,

它源自核火，令它的发现者们想起了普罗米修斯。

[huː] [stoʊl]['faɪər][frʌm; frəm][ðə; ði][sʌn][ɪn][ðə; ði] [griːk] [mɪθs] , [ænd; ənd][soʊ][ˌaɪ 'tiː][wʌz; wəz] [kɔːld] “

who	stole	fire	from	the	sun	in	the	Greek	myths	,	and	so	it	was	called	“
WHO	偷窃	火	从	这	太阳	在	这	希腊语	神话	,	和	所以	它	曾是	称为	“

[prə'miːθiəm] ” .) -

promethium	”	.	)	145
钷	”	.	)	-

在希腊神话中，是谁从太阳那里盗取了火种，因此火种被称为“普罗米修斯”。）145

[ðə; ði]['fɪʒ(ə)n] ['prɑːdʌkt] [stɪl] [kən'teɪn]['enərdʒi][ænd; ənd][sʌm; səm][ʌv; əv][ðem; ðəm][kæn; kən][biː; bi] [juːst]

The	fission	products	still	contain	energy	and	some	of	them	can	be	used
这	裂变	产品	仍然	包含	活力	和	一些	的	他们	能	是	用过的

[ɪn] ['laɪtweɪt] “ ['nuːkliər] ['bætəriz] ” .

in	lightweight	“	nuclear	batteries	”	.
在	轻的	“	核	电池	”	.

裂变产物仍然含有能量，其中一些可以用于制造轻型“核电池”。

[sʌtʃ] ['nuːkliər] ['bætəriz] [wɜːr; wər][fɜːrst] [bɪlt] [ɪn] - .

Such	nuclear	batteries	were	first	built	in	1954	.
这样的	核	电池	是	第一的	建造	在	-	.

这种核电池最早于 1954 年建造。

[sʌm; səm] ['bætəriz] , ['juːzɪŋ][pluː'toʊniəm] - - ['ræðər] [ðæn; ðən] ['fɪʒ(ə)n] ['prɑːdʌkt] ,

Some	batteries	,	using	plutonium	-	238	rather	than	fission	products	,
一些	电池	,	使用	钚	-	-	相当	比	裂变	产品	,

有些电池使用钚-238而不是裂变产物，

[hæv; həv] [bɪn] [pʊt][tuː; tə][juːz][ɪn] ['paʊərɪŋ] [ˌɑːrtɪ'fɪʃ(ə)l] ['sætlˌlaɪts] ['oʊvər] [lɔːŋ] [pɪrɪədz] .

have	been	put	to	use	in	powering	artificial	satellites	over	long	periods	.
有	到过	放	到	使用	在	动力	人造的	卫星	超过	长的	时期	.

已被用于为人造卫星提供长期动力。

[ʌn'fɔːrtʃənətli] , ['oʊnli][ə; eɪ] [smɔːl] [prə'pɔːrʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði] ['fɪʒ(ə)n] ['prɑːdʌkt] [kæn; kən][biː; bi][pʊt]

Unfortunately	,	only	a	small	proportion	of	the	fission	products	can	be	put
很遗憾	,	仅有的	一个	小的	部分	的	这	裂变	产品	能	是	放

[tuː; tə]['prɑːfɪtəb(ə)l][juːz] .

to	profitable	use	.
到	有利可图	使用	.

遗憾的是，只有一小部分裂变产物可以用于盈利用途。

[moʊst][mʌst; məst][biː; bi][dɪ'spoʊzd][ʌv; əv] .

Most	must	be	disposed	of	.
最多	必须	是	处置	的	.

大部分都必须丢弃。

[ðeɪ] [ɑːr; ər] ['deɪndʒərəs] [bɪ'kəz, bɪ'kɔːz] [ðə; ði] [ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n] [ðeɪ] [gɪv] [ɔːf] [ɑːr; ər] ['dedli] [ænd; ənd] ['kænɑːt]

They	are	dangerous	because	the	radiations	they	give	off	are	deadly	and	cannot
他们	是	危险的	因为	这	辐射	他们	给	离开	是	致命	和	不能

[biː; bi] [dɪ'tektɪd] [baɪ] [ðə; ði] ['ɔːrd(ə)neri] ['sensɪz] .

be	detected	by	the	ordinary	senses	.
是	检测到	经过	这	普通的	感官	.

它们很危险，因为它们释放出的辐射是致命的，而且普通感官无法察觉。

[ðeɪ] [ɑːr; ər] ['veri] ['dɪfɪkəlt] [tuː; tə] [dɪ'spoʊz] [ʌv; əv] ['seɪfli] ,

They	are	very	difficult	to	dispose	of	safely	,
他们	是	非常	难的	到	处置	的	安全	,

它们很难安全处置。

[ænd; ənd] [ðeɪ] [mʌst; məst] [nɑːt] [biː; bi] [ə'laʊd] [tuː; tə] [get] ['ɪntuː] [ðə; ði] [ɪn'vaɪrənmənt] ,

and	they	must	not	be	allowed	to	get	into	the	environment	,
和	他们	必须	不是	是	允许	到	得到	进入	这	环境	,

绝不能允许它们进入环境。

[ɪ'speʃəli] [sɪns] [sʌm; səm] [ʌv; əv] [ðem; ðəm] [rɪ'meɪn] ['deɪndʒərəs] [fɔːr; fər] ['dekeɪdz] [ɔːr] ['iːv(ə)n] ['sentʃəriz]

especially	since	some	of	them	remain	dangerous	for	decades	or	even	centuries
尤其	自从	一些	的	他们	保持	危险的	为了	几十年	或者	甚至	几个世纪

.

:

.

尤其是一些危险物质在数十年甚至数百年内仍然具有危险性。

[ðə; ði] [ɪkˌsperɪ'ment(ə)l] ['briːdər] [riˈæktər] [noʊ] . [ˌtuː'tuː] ['bɪldɪŋ] [kəm'pleks] [ɪn] ['aɪdəhoʊ] .

The	Experimental	Breeder	Reactor	No	.	2	building	complex	in	Idaho	.
这	实验	育种者	反应堆	不	.	2	建筑	复杂的	在	爱达荷州	.

位于爱达荷州的2号实验增殖反应堆建筑群。

[ðə; ði] [riˈæktər] [ɪz] [ɪn] [ðə; ði] [doʊm] - [ʃeɪpt] ['strʌktʃər] . -

The	reactor	is	in	the	dome	-	shaped	structure	.	146
这	反应堆	是	在	这	穹顶	-	形状	结构	.	-

反应堆位于圆顶状结构内。146

['nuːkliər] ['fjuːʒ(ə)n]

NUCLEAR	FUSION
核	融合

核聚变

[ðə; ði] ['enərdʒi] [ʌv; əv] [ðə; ði] [sʌn]

The	Energy	of	the	Sun
这	活力	的	这	太阳

太阳能量

[æz; əz] [ˌaɪ 'tiː] ['hæpənz] , [ðoʊ] , ['nuːkliər] ['fɪʒ(ə)n] [ɪz] [nɑːt] [ðə; ði] ['oʊnli] [ruːt] [tuː; tə] ['juːsf(ə)l] ['nuːkliər]

As	it	happens	,	though	,	nuclear	fission	is	not	the	only	route	to	useful	nuclear
作为	它	发生	,	尽管	,	核	裂变	是	不是	这	仅有的	路线	到	有用	核

['enərdʒi] .

energy	.
活力	.

但事实上，核裂变并不是获得有用核能的唯一途径。

['æs.tənz] ['stʌdiz] [ɪn] [ðə; ði] 1920s [hæd; həd] [ʃoʊn] [ðæt] [ˌaɪ 'tiː] [wʌz; wəz] [ðə; ði] ['mɪd(ə)l] - [saɪzd] ['nuːkliaɪ]

Aston's	studies	in	the	1920s	had	shown	that	it	was	the	middle	-	sized	nuclei
阿斯顿·马丁	研究	在	这	1920s	有	所示	那	它	曾是	这	中间	-	尺寸	细胞核

[ðæt] [wɜːr; wər] [moʊst] ['taɪtli] [pækt] .

that	were	most	tightly	packed	.
那	是	最多	紧紧	包装	.

阿斯顿在 20 世纪 20 年代的研究表明，中等大小的原子核排列最为紧密。

['enərdʒi] [wʊd] [biː; bi]['gɪv(ə)n][ɔːf] [ɪf] ['mɪd(ə)l] - [saɪzd]['nuːkliaɪ][wɜːr; wər] [prə'duːst] [frʌm; frəm] ['iːðər]

Energy	would	be	given	off	if	middle	-	sized	nuclei	were	produced	from	either
活力	会	是	给定	离开	如果	中间	-	尺寸	细胞核	是	生产	从	任何一个

[ɪk'striːm] .

extreme	.
极端	.

如果从这两个极端中产生中等大小的原子核，就会释放能量。

[nɑːt]['oʊnli] [wʊd] ['enərdʒi][biː; bi] [fɔːrmd] [baɪ][ðə; ði] ['breɪkʌp] [ʌv; əv] [pər'tɪkjələrli] ['mæsɪv] ['nuːkliaɪ]

Not	only	would	energy	be	formed	by	the	breakup	of	particularly	massive	nuclei
不是	仅有的	会	活力	是	形成	经过	这	拆散	的	特别	大量的	细胞核

[θruː] ['fɪʒ(ə)n] ,

through	fission	,
通过	裂变	,

能量不仅可以通过大质量原子核的裂变产生，而且

[bʌt; bət]['ɔːlsoʊ] [θruː] [ðə; ði][ˌkɑːmbɪ'neɪʃ(ə)n][ʌv; əv] [smɔːl] ['nuːkliaɪ][tuː; tə][fɔːrm]['lɑːrdʒər][wʌnz] (“

but	also	through	the	combination	of	small	nuclei	to	form	larger	ones	(	“
但	还	通过	这	组合	的	小的	细胞核	到	形式	更大的	一个	(	“

['nuːkliər]['fjuːʒ(ə)n] ”) .

nuclear	fusion	”	)	.
核	融合	”	)	.

但也可以通过小原子核结合形成大原子核（“核聚变”）。

[ɪn][fækt] , [frʌm; frəm] ['æs.tənz] ['stʌdiz] [ˌaɪ 'tiː][kʊd; kəd][biː; bi] [siːn] [ðæt] , [mæs] [fɔːr; fər] [mæs] ,

In	fact	,	from	Aston's	studies	it	could	be	seen	that	,	mass	for	mass	,
在	事实	,	从	阿斯顿·马丁	研究	它	可以	是	已见	那	,	大量的	为了	大量的	,

事实上，从阿斯顿的研究中可以看出，就质量而言，

['nuːkliər]['fjuːʒ(ə)n] [wʊd] [prə'duːs] [fɑːr] [mɔːr] ['enərdʒi][ðæn; ðən]['nuːkliər] ['fɪʒ(ə)n] .

nuclear	fusion	would	produce	far	more	energy	than	nuclear	fission	.
核	融合	会	生产	远的	更多的	活力	比	核	裂变	.

核聚变产生的能量将远远超过核裂变。

[ðɪs] [wʌz; wəz] [pər'tɪkjələrli] [truː] [ɪn][ðə; ði][kən'vɜːrʒ(ə)n][ʌv; əv]['haɪdrədʒən][tuː; tə]['hiːliəm] ; [ðæt] [ɪz] ,

This	was	particularly	true	in	the	conversion	of	hydrogen	to	helium	;	that	is	,
这	曾是	特别	真的	在	这	转换	的	氢	到	氦	;	那	是	,

这一点在氢气转化为氦气的过程中尤为明显；也就是说，

[ðə; ði][kən'vɜːrʒ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði][ˌɪndɪ'vɪdʒuəl]['prəʊˌtɔnz][ʌv; əv][fɔːr] ['seprət] ['haɪdrədʒən]['nuːkliaɪ]['ɪntuː]

the	conversion	of	the	individual	protons	of	4	separate	hydrogen	nuclei	into
这	转换	的	这	个人	质子	的	4	分离	氢	细胞核	进入

[ðə; ði][ˌtuː'tuː] - ['proʊtɑːn] — [ˌtuː'tuː] - ['nuːtrɑːn] ['strʌktʃər] [ʌv; əv][ðə; ði]['hiːliəm] ['nuːkliəs] .

the	2	-	proton	—	2	-	neutron	structure	of	the	helium	nucleus	.
这	2	-	质子	—	2	-	中子	结构	的	这	氦	核	.

将 4 个独立的氢原子核中的各个质子转化为氦原子核的 2 个质子-2 个中子结构。

[ə; eɪ][græm][ʌv; əv]['haɪdrədʒən] , [ˌʌndə'gəʊɪŋ] ['fjuːʒ(ə)n][tuː; tə]['hiːliəm] ,

A	gram	of	hydrogen	,	undergoing	fusion	to	helium	,
一个	克	的	氢	,	正在经历	融合	到	氦	,

一克氢发生聚变反应，生成氦。

[wʊd] [dɪ'lɪvər] [sʌm; səm] [ˌfɪf'tiːn] [taɪmz] [æz; əz] [mʌtʃ] ['enərdʒi][æz; əz][ə; eɪ][græm][ʌv; əv][juː'reɪniəm]

would	deliver	some	fifteen	times	as	much	energy	as	a	gram	of	uranium
会	递送	一些	十五	时代	作为	很多	活力	作为	一个	克	的	铀

[ˌʌndə'gəʊɪŋ] ['fɪʒ(ə)n] .

undergoing	fission	.
正在经历	裂变	.

其释放的能量大约是1克铀裂变释放能量的15倍。

[æz; əz] ['ɜ:rli] [æz; əz] - ,

As	early	as	1920	,
作为	早期的	作为	-	,

早在1920年，

[ðə; ði] ['ɪŋglɪʃ] [ə'strɑ:nəmər] ['ɑ:rθər] ['stænli] ['edɪŋtən] (- - -) [hæd; həd] ['spekjuleitid] [ðæt]

the	English	astronomer	Arthur	Stanley	Eddington	(	1882	-	1944	)	had	speculated	that
这	英语	天文学家	亚瑟	斯坦利	爱丁顿	(	-	-	-	)	有	推测	那

[ðə; ði] ['sʌnz] ['enərdʒi] [maɪt] [bi:; bi] [dɪ'raɪvd] [frʌm; frəm] [ðə; ði] [ˌɪntər'ækʃ(ə)n] [ʌv; əv] [ˌsʌbə'tɑ:mɪk] ['pɑ:rtɪk(ə)lz]

the	sun's	energy	might	be	derived	from	the	interaction	of	subatomic	particles
这	太阳的	活力	可能	是	衍生的	从	这	相互作用	的	亚原子	颗粒

.

:

.

英国天文学家亚瑟·斯坦利·爱丁顿（1882-1944）曾推测，太阳能量可能来源于亚原子粒子的相互作用。

[sʌm; səm] [sɔ:rt] [ʌv; əv] ['nu:kliər] [ri'ækʃ(ə)n] [si:md] , [baɪ] [ðen] ,

Some	sort	of	nuclear	reaction	seemed	,	by	then	,
一些	种类	的	核	反应	似乎	,	经过	然后	,

当时似乎发生了某种核反应。

[tu:; tə] [bi:; bi] [ðə; ði] [moʊst] ['ri:z(ə)nəb(ə)l] [weɪ] [ʌv; əv] [ə'kaʊntɪŋ] [fɔ:r; fər] [ðə; ði] [væst] ['enədʒiz]

to	be	the	most	reasonable	way	of	accounting	for	the	vast	energies
到	是	这	最多	合理的	方式	的	会计	为了	这	广阔的	能量

['kɑ:nstəntli] ['bi:ɪŋ] [prə'du:st] [baɪ] [ðə; ði] [sʌn] .

constantly	being	produced	by	the	sun	.
不断地	存在	生产	经过	这	太阳	.

这是解释太阳不断产生的巨大能量的最合理方法。

[ðə; ði] [ˌspekju'leɪʃ(ə)n] [bɪ'keɪm] [mɔ:r] ['plɔ:zəb(ə)l] [wɪð; wɪθ] [i:tʃ] [jɪr] .

The	speculation	became	more	plausible	with	each	year	.
这	推测	成为	更多的	合情合理	和	每个	年	.

随着时间的推移，这种猜测变得越来越有道理。

['edɪŋtən] [hɪm'self] ['stʌdid] [ðə; ði] ['strʌktʃər] [ʌv; əv] [stɑ:rz] ,

Eddington	himself	studied	the	structure	of	stars	,
爱丁顿	他自己	研究	这	结构	的	明星	,

爱丁顿本人研究过恒星的结构，

[ænd; ənd] [baɪ] - [hæd; həd] [prə'du:st] [kən'vɪnsɪŋ] [ˌθi:ə'retɪk(ə)l] ['ri:z(ə)nz] [fɔ:r; fər] [sə'poʊzɪŋ] [ðæt]

and	by	1926	had	produced	convincing	theoretical	reasons	for	supposing	that
和	经过	-	有	生产	令人信服的	理论	原因	为了	假如	那

[ðə; ði] ['sentər] [ʌv; əv] [ðə; ði] [sʌn] [wʌz; wəz] [æt; ət] [ɪ'nɔ:rməs] ['densitiz] [ænd; ənd] ['temprətʃəz] .

the	center	of	the	sun	was	at	enormous	densities	and	temperatures	.
这	中心	的	这	太阳	曾是	在	巨大的	密度	和	温度	.

到 1926 年，他们提出了令人信服的理论理由，认为太阳中心具有极高的密度和温度。

[ə; eɪ] ['temprətʃər; 'temprətʃʊr] [ʌv; əv] [sʌm; səm] - , - , - [tu:; tə] - , - , 000°C [si:md] [tu:; tə]

A	temperature	of	some	15	,	000	,	000	to	20	,	000	,	000°C	seemed	to
一个	温度	的	一些	-	,	-	,	-	到	-	,	-	,	000°C	似乎	到

['kærəktəraɪz] [ðə; ði] ['sʌnz] ['sentər] .

characterize	the	sun's	center	.
描述	这	太阳的	中心	.

太阳中心的温度似乎在 1500 万至 2000 万摄氏度之间。

[æt; ət] [sʌtʃ] ['temprətʃəz] , ['ætəmz] [kʊd; kəd] [nɑ:t] [ɪg'zɪst] [ɪn] ['ɜ:rθli] ['fæʃ(ə)n] .

At	such	temperatures	,	atoms	could	not	exist	in	earthly	fashion	.
在	这样的	温度	,	原子	可以	不是	存在	在	尘世的	时尚	.

在这样的温度下，原子不可能以地球上的方式存在。

[held] [tə'geðər] [baɪ][ðə; ði]['sʌnz] [strɔːŋ] [ˌgrævɪ'teɪʃənl] [fiːld] , -

Held	together	by	the	sun's	strong	gravitational	field	,	147
握住	一起	经过	这	太阳的	强的	引力	场地	,	-

在太阳强大的引力场的作用下，它们聚集在一起，147

[ðeɪ] [kə'laɪdɪd][wɪð; wɪθ] [sʌtʃ] ['enərdʒi] [ðæt] [ɔːl][ɔːr]['ɔːlmoʊst][ɔːl][ðer; ðər] [e'lektrɒnz] [wɜːr; wər] [strɪpt]

they	collided	with	such	energy	that	all	or	almost	all	their	electrons	were	stripped
他们	碰撞	和	这样的	活力	那	全部	或者	几乎	全部	他们的	电子	是	脱衣舞

[ɔːf] ,

off	,
离开	,

它们碰撞时的能量如此之大，以至于它们所有的或几乎所有的电子都被剥离了。

[ænd; ənd]['lɪt(ə)l] [mɔːr] [ðæn; ðən] [ber] ['nuːkliaɪ][wɜːr; wər][left] .

and	little	more	than	bare	nuclei	were	left	.
和	小的	更多的	比	裸	细胞核	是	左边	.

只剩下光秃秃的细胞核。

[ðiːz] [ber] ['nuːkliaɪ][kʊd; kəd] [ə'proʊtʃ] [iːtʃ] ['ʌðər] [mʌtʃ] [mɔːr] ['kloʊsli] [ðæn; ðən] [hoʊl] ['ætəmz]

These	bare	nuclei	could	approach	each	other	much	more	closely	than	whole	atoms
这些	裸	细胞核	可以	方法	每个	其他	很多	更多的	密切	比	所有的	原子

[kʊd; kəd] ([wɪtʃ] [wʌz; wəz] [waɪ] [ðə; ði] ['sentər] [ʌv; əv][ðə; ði] [sʌn] [wʌz; wəz][soʊ] [mʌtʃ] [mɔːr] [dens]

could	(	which	was	why	the	center	of	the	sun	was	so	much	more	dense
可以	(	哪个	曾是	为什么	这	中心	的	这	太阳	曾是	所以	很多	更多的	稠密

[ðæn; ðən] ['ɜːrθli] ['mætər] [kʊd; kəd][biː; bi]) .

than	earthly	matter	could	be	)	.
比	尘世的	事情	可以	是	)	.

这些裸露的原子核可以比整个原子更紧密地相互靠近（这就是为什么太阳中心的密度比地球物质的密度大得多的原因）。

[ðə; ði] [ber] ['nuːkliaɪ] , ['smæʃɪŋ] [tə'geðər] [æt; ət]['sentrəl] - [sʌn] ['temprətʃəz] , [kʊd; kəd] [klɪŋ]

The	bare	nuclei	,	smashing	together	at	central	-	sun	temperatures	,	could	cling
这	裸	细胞核	,	粉碎	一起	在	中央	-	太阳	温度	,	可以	黏着

[tə'geðər] [ænd; ənd][fɔːrm] [mɔːr] [kəm'pleks]['nuːkliaɪ] .

together	and	form	more	complex	nuclei	.
一起	和	形式	更多的	复杂的	细胞核	.

裸露的原子核在太阳中心的高温下相互碰撞，可能会结合在一起形成更复杂的原子核。

['nuːkliər] [riː'ækʃənz] [brɔːt] [ə'baʊt][baɪ] [sʌtʃ] [ɪn'tens] [hiːt] (['mɪljənz] [ʌv; əv] [dɪ'griːz]) [ɑːr; ər] [kɔːld]

Nuclear	reactions	brought	about	by	such	intense	heat	(	millions	of	degrees	)	are	called
核	反应	带来	关于	经过	这样的	激烈的	热	(	百万	的	学位	)	是	称为

“ [ˌθɜːrmoʊ'nuːkliər] [riː'ækʃənz] ” .

“	thermonuclear	reactions	”	.
“	热核	反应	”	.

由如此强烈的热量（数百万度）引起的核反应称为“热核反应”。

[æz; əz][ðə; ði] 1920s ['prəugrest] ['fɜːrðər] ['stʌdiz] [ʌv; əv][ðə; ði]['kemɪk(ə)l] ['strʌktʃər] [ʌv; əv][ðə; ði][sʌn]

As	the	1920s	progressed	further	studies	of	the	chemical	structure	of	the	sun
作为	这	1920s	进展	更远	研究	的	这	化学	结构	的	这	太阳

[ʃoʊd] [ˌaɪ 'tiː][tuː; tə][biː; bi]['iːv(ə)n] ['rɪtʃər] [ɪn]['haɪdrədʒən][ðæn; ðən][hæd; həd] [bɪn] [θɔːt] .

showed	it	to	be	even	richer	in	hydrogen	than	had	been	thought	.
显示	它	到	是	甚至	更富有	在	氢	比	有	到过	想法	.

随着 20 世纪 20 年代的推进，对太阳化学结构的进一步研究表明，太阳的氢含量比之前认为的还要高。

[ɪn] - [ðə; ði] [ə'merɪkən] [ə'strɑːnəmər] ['henri] ['nɔːrɪs] ['rʌsl] (- - -) [rɪ'pɔːrtɪd] ['evɪdəns]

In	1929	the	American	astronomer	Henry	Norris	Russell	(	1877	-	1957	)	reported	evidence
在	-	这	美国人	天文学家	亨利	诺里斯	罗素	(	-	-	-	)	据报道	证据

[ðæt] [ðə; ði] [sʌn] [wʌz; wəz] - % ['haɪdrədʒən][ɪn] ['vɑːljəm] .

that	the	sun	was	60	%	hydrogen	in	volume	.
那	这	太阳	曾是	-	%	氢	在	体积	.

1929 年，美国天文学家亨利·诺里斯·罗素（1877-1957）报告称，有证据表明太阳的体积中有 60% 是氢。

(['i:v(ə)n] [ðɪs] [wʌz; wəz] [tu:] [kən'sɜ:rvətɪv] ; - % [ɪz] [kən'sɪdərd] [mɔ:r] ['nɪrli] [kə'rekt] [naʊ] .)

(	Even	this	was	too	conservative	;	80	%	is	considered	more	nearly	correct	now	.	)
(	甚至	这	曾是	也	保守的	;	-	%	是	经过考虑的	更多的	几乎	正确的	现在	.	)

（即便如此也过于保守；现在普遍认为 80% 更为准确。）

[ɪf] [ðə; ði] ['sʌnz] ['enərdʒi][wɜ:r; wər] [beɪst] [ɑ:n]['nu:kliər] [ri:'ækʃənz] [æt; ət][ɔ:l] ,

If	the	sun's	energy	were	based	on	nuclear	reactions	at	all	,
如果	这	太阳的	活力	是	基于	在	核	反应	在	全部	,

如果太阳能量确实是基于核反应的，

[ðen] [ˌaɪ 'ti:][hæd; həd][tu:; tə][bi:; bi][ðə; ði] [rɪ'zʌlt] [ʌv; əv]['haɪdrədʒən]['fju:ʒ(ə)n] .

then	it	had	to	be	the	result	of	hydrogen	fusion	.
然后	它	有	到	是	这	结果	的	氢	融合	.

那么它一定是氢聚变的结果。

['nʌθɪŋ] [els] [wʌz; wəz]['prez(ə)nt][ɪn] [sə'fɪʃ(ə)nt] ['kwɑ:ntəti][tu:; tə][bi:; bi]['ju:sf(ə)l][æz; əz][ə; eɪ]['fju:əl] .

Nothing	else	was	present	in	sufficient	quantity	to	be	useful	as	a	fuel	.
没有什么	别的	曾是	展示	在	充足的	数量	到	是	有用	作为	一个	燃料	.

没有其他物质的含量足以用作燃料。

[mɔ:r] [ænd; ənd] [mɔ:r] [wʌz; wəz] ['lɜ:rnɪd] [ə'baʊt][ðə; ði][ɪg'zækt] ['mænər] [ɪn] [wɪtʃ] ['nu:kliaɪ][ˌɪntər'æktid]

More	and	more	was	learned	about	the	exact	manner	in	which	nuclei	interacted
更多的	和	更多的	曾是	学习	关于	这	精确的	方式	在	哪个	细胞核	互动

[ænd; ənd][ə'baʊt][ðə; ði]['kwɑ:ntəti][ʌv; əv]['enərdʒi]['gɪv(ə)n][ɔ:f][ɪn][pər'tɪkjələr] ['nu:kliər] [ri:'ækʃənz] .

and	about	the	quantity	of	energy	given	off	in	particular	nuclear	reactions	.
和	关于	这	数量	的	活力	给定	离开	在	特别的	核	反应	.

人们对原子核相互作用的确切方式以及特定核反应中释放的能量有了越来越多的了解。

[ˌaɪ 'ti:] [bɪ'keɪm] ['pɑ:səb(ə)l][tu:; tə]['kælkjuleɪt] [wʌt] [maɪt] [bi:; bi]['goʊɪŋ][ɑ:n][ˌɪn'saɪd][ðə; ði][sʌn][baɪ]

It	became	possible	to	calculate	what	might	be	going	on	inside	the	sun	by
它	成为	可能的	到	计算	什么	可能	是	去	在	里面	这	太阳	经过

[kən'sɪdərɪŋ] [ðə; ði] ['densitiz] [ænd; ənd] ['temprətʃəz] ['prez(ə)nt] ,

considering	the	densities	and	temperatures	present	,
考虑	这	密度	和	温度	展示	,

通过考虑太阳内部的密度和温度，就可以计算出太阳内部可能发生的情况。

[ðə; ði][kaɪnd][ænd; ənd] ['nʌmbər] [ʌv; əv] ['dɪfrənt] ['nu:kliaɪ][ə'veɪləb(ə)l] , [ænd; ənd][ðə; ði]['kwɑ:ntəti][ʌv; əv]

the	kind	and	number	of	different	nuclei	available	,	and	the	quantity	of
这	种类	和	数字	的	不同的	细胞核	可用的	,	和	这	数量	的

['enərdʒi] [ðæt] [mʌst; məst][bi:; bi] [prə'du:st] .

energy	that	must	be	produced	.
活力	那	必须	是	生产	.

可用的不同原子核的种类和数量，以及必须产生的能量。

[ɪn] - [ðə; ði]['dʒɜ:rmən] - [ə'merɪkən] ['fɪzɪsɪst] [hæns] ['ɔlˌbrɛkt] ['beitə] (- -) [ænd; ənd][ðə; ði]

In	1938	the	German	-	American	physicist	Hans	Albrecht	Bethe	(	1906	-	)	and	the
在	-	这	德语	-	美国人	物理学家	汉斯	阿尔布雷希特	贝瑟	(	-	-	)	和	这

['dʒɜ:rmən][ə'strɑ:nəmər][kɑ:rl] ['fri:drɪk] [vɑ:n] ['vaɪtsˌzɛkər] (- -) [ˌɪndɪ'pendəntli] [wɜ:rkt] [aʊt][ðə; ði]

German	astronomer	Carl	Friedrich	von	Weizsäcker	(	1912	-	)	independently	worked	out	the
德语	天文学家	卡尔	弗里德里希	冯	魏茨泽克	(	-	-	)	独立	工作	出去	这

['pɑ:səb(ə)l] [ri:'ækʃənz] ,

possible	reactions	,
可能的	反应	,

1938年，德裔美国物理学家汉斯·阿尔布雷希特·贝特（1906-）和德国天文学家卡尔·弗里德里希·冯·魏茨泽克（1912-）分别独立地推导出了可能的反应。

[ænd; ənd]['haɪdrədʒən]['fjuːʒ(ə)n][wʌz; wəz] [ʃoʊn] [tuː; tə][biː; bi][ə; eɪ] ['θɜːrəli] ['præktɪk(ə)l] [weɪ] [ʌv; əv]

and	hydrogen	fusion	was	shown	to	be	a	thoroughly	practical	way	of
和	氢	融合	曾是	所示	到	是	一个	彻底	实际的	方式	的

['kiːpɪŋ] [ðə; ði][sʌn]['goʊɪŋ] .

keeping	the	sun	going	.
保持	这	太阳	去	.

氢聚变被证明是维持太阳运转的一种非常实用的方法。

[θæŋks] [tuː; tə][ðə; ði] [haɪ] [reɪt] [ʌv; əv]['enərdʒi] [prə'dʌkʃn] [baɪ][ˌθɜːrmoʊ'nuːkliər] [riː'ækʃənz] [ænd; ənd]

Thanks	to	the	high	rate	of	energy	production	by	thermonuclear	reactions	and
谢谢	到	这	高的	速度	的	活力	生产	经过	热核	反应	和

[tuː; tə][ðə; ði][væst]['kwɑːntəti][ʌv; əv]['haɪdrədʒən][ɪn][ðə; ði][sʌn] ,

to	the	vast	quantity	of	hydrogen	in	the	sun	,
到	这	广阔的	数量	的	氢	在	这	太阳	,

由于热核反应产生的能量很高，以及太阳中存在大量的氢，

[nɑːt]['oʊnli][hæz; həz][ˌaɪ 'tiː] [bɪn] ['pɑːsəb(ə)l][fɔːr; fər][ðə; ði][sʌn][tuː; tə][hæv; həv] [bɪn]

not	only	has	it	been	possible	for	the	sun	to	have	been
不是	仅有的	有	它	到过	可能的	为了	这	太阳	到	有	到过

[英 ['reɪdɪeɪtɪŋ] 美 ['reɪdɪeɪtɪŋ]['enərdʒi][fɔːr; fər][ðə; ði][læst][faɪv] ,

radiating	energy	for	the	last	5	,
散热	活力	为了	这	最后的	5	,

太阳不仅有可能在过去5年里一直在辐射能量，

- , - , - ['jɪrz] [ɔːr][soʊ] , -

000	,	000	,	000	years	or	so	,	148
-	,	-	,	-	年	或者	所以	,	-

大约 000,000,000 年，148

[bʌt; bət][ˌaɪ 'tiː] [wɪl] [kən'tɪnjuː] [tuː; tə]['reɪdieɪt]['enərdʒi][ɪn][ðə; ði]['prez(ə)nt] ['fæʃ(ə)n] [fɔːr; fər][æt; ət] [liːst]

but	it	will	continue	to	radiate	energy	in	the	present	fashion	for	at	least
但	它	将要	继续	到	辐射	活力	在	这	展示	时尚	为了	在	至少

[faɪv] ,

5	,
5	,

但它将继续以目前的方式辐射能量至少5年。

- , - , - ['jɪrz] ['ɪntuː][ðə; ði]['fjuːtʃər] .

000	,	000	,	000	years	into	the	future	.
-	,	-	,	-	年	进入	这	未来	.

000,000,000年后的未来。

[hæns] ['beitə]

Hans	Bethe
汉斯	贝瑟

汉斯·贝特

['iːv(ə)n][soʊ] ,

Even	so	,
甚至	所以	,

即便如此，

[ðə; ði] [ʃɪr] ['kwɑːntəti][ʌv; əv] [wʌt] [ɪz]['goʊɪŋ][ɑːn][ɪn][ðə; ði][sʌn][ɪz] ['stægərɪŋ] [ɪn] ['ɜːrθli] [tɜːrmz] .

the	sheer	quantity	of	what	is	going	on	in	the	sun	is	staggering	in	earthly	terms	.
这	透明	数量	的	什么	是	去	在	在	这	太阳	是	令人震惊	在	尘世的	条款	.

就地球而言，太阳上发生的事件数量之多令人震惊。

[ɪn][ðə; ði] [sʌn] - , - , - [tʌnz] [ʌv; əv]['haɪdrədʒən][ɑːr; ər] [kən'vɜːrtɪd] ['ɪntuː] ['hiːliəm] ['evri] ['sekənd]

In	the	sun	650	,	000	,	000	tons	of	hydrogen	are	converted	into	helium	every	second
在	这	太阳	-	,	-	,	-	吨	的	氢	是	转换	进入	氦	每一个	第二

,

,

,

太阳每秒钟有6.5亿吨氢转化为氦。

[ænd; ənd][ɪn][ðə; ði] ['prɑːses] [iːtʃ] ['sekənd] [siːz] [ðə; ði] [ˌdɪsə'pɪrəns] [ʌv; əv][fɔːr] , - , - [tʌnz]

and	in	the	process	each	second	sees	the	disappearance	of	4	,	600	,	000	tons
和	在	这	过程	每个	第二	看到	这	消失	的	4	,	-	,	-	吨

[ʌv; əv] [mæs] .

of	mass	.
的	大量的	.

在这个过程中，每秒钟都有 460 万吨的质量消失。

[ˌθɜːrmoʊ'nuːkliər] [bɑːmz]

Thermonuclear	Bombs
热核	炸弹

热核炸弹

[kʊd; kəd][ˌθɜːrmoʊ'nuːkliər] [riː'ækʃənz] [biː; bi] [meɪd] [tuː; tə] [teɪk] [pleɪs] [ɑːn] [ɜːrθ] ?

Could	thermonuclear	reactions	be	made	to	take	place	on	earth	?
可以	热核	反应	是	制成	到	拿	地方	在	地球	?

地球上有可能发生热核反应吗?

[ðə; ði] [kən'dɪʃ(ə)nz] [ðæt] [ɪg'zɪst][ɪn][ðə; ði] ['sentər] [ʌv; əv][ðə; ði] [sʌn] [wʊd] [biː; bi] [ɪk'striːmli] ['dɪfɪkəlt]

The	conditions	that	exist	in	the	center	of	the	sun	would	be	extremely	difficult
这	状况	那	存在	在	这	中心	的	这	太阳	会	是	极其	难的

[tuː; tə] ['duːplɪkeɪt] [ɑːn][ðə; ði] [ɜːrθ] ,

to	duplicate	on	the	earth	,
到	复制	在	这	地球	,

太阳中心的条件在地球上极难复制。

[soʊ][ðer; ðər][wʌz; wəz][ə; eɪ]['nætʃ(ə)rəl] [sɜːrtʃ] [fɔːr; fər]['eni][kaɪnd][ʌv; əv]['nuːkliər]['fjuːʒ(ə)n] [ðæt] [wʊd]

so	there	was	a	natural	search	for	any	kind	of	nuclear	fusion	that	would
所以	那里	曾是	一个	自然的	搜索	为了	任何	种类	的	核	融合	那	会

[prə'duːs] ['sɪmələr] ['enədʒiz] [tuː; tə] [ðoʊz] ['goʊɪŋ][ɑːn][ɪn][ðə; ði][sʌn][bʌt; bət] [wɪtʃ] [wʊd] [biː; bi] ['iziə]

produce	similar	energies	to	those	going	on	in	the	sun	but	which	would	be	easier
生产	相似的	能量	到	那些	去	在	在	这	太阳	但	哪个	会	是	更轻松

[tuː; tə] [brɪŋ] [ə'baʊt] .

to	bring	about	.
到	带来	关于	.

因此，人们自然而然地开始寻找任何能够产生与太阳中发生的能量类似的能量，但更容易实现的核聚变。

[ðer; ðər][ɑːr; ər][θriː]['haɪdrədʒən]['aɪsəˌtoʊps] [noʊn] [tuː; tə][ɪg'zɪst] .

There	are	3	hydrogen	isotopes	known	to	exist	.
那里	是	3	氢	同位素	已知	到	存在	.

目前已知存在的氢同位素有3种。

['ɔːrd(ə)neri]['haɪdrədʒən][ɪz]['ɔːlmoʊst][ɪn'taɪərli]['haɪdrədʒən] - [wʌn] , [wɪð; wɪθ][ə; eɪ]['nuːkliəs] [meɪd] [ʌp][ʌv; əv]

Ordinary	hydrogen	is	almost	entirely	hydrogen	-	1	,	with	a	nucleus	made	up	of
普通的	氢	是	几乎	完全	氢	-	1	,	和	一个	核	制成	向上	的

[ə; eɪ]['sɪŋg(ə)l]['proʊtɑːn] .

a	single	proton	.
一个	单身的	质子	.

普通氢几乎完全由氢-1组成，其原子核由一个质子构成。

[smɔːl] ['kwɑːntətiz] [ʌv; əv]['haɪdrədʒən] - [ˌtuː'tuː] ([djuː'tɪriəmˌduː'tɪriəm]) [wɪð; wɪθ][ə; eɪ]['nuːkliəs] [meɪd] [ʌp]

Small	quantities	of	hydrogen	-	2	(	deuterium	)	with	a	nucleus	made	up
小的	数量	的	氢	-	2	(	氘	)	和	一个	核	制成	向上

[ʌv; əv][ə; eɪ]['proʊtɑːn][plʌs][ə; eɪ]['nuːtrɑːn]['ɔːlsoʊ][ɪg'zɪst][ænd; ənd] [sʌtʃ] ['ætəmz][ɑːr; ər] ['pɜːrfɪktli] ['steɪb(ə)l]

of	a	proton	plus	a	neutron	also	exist	and	such	atoms	are	perfectly	stable
的	一个	质子	加	一个	中子	还	存在	和	这样的	原子	是	完美	稳定的

.

:

.

少量由质子和中子组成的原子核的氢-2（氘）也存在，这种原子非常稳定。

[ɪn] - ['rʌðərfərd] ,

In	1934	Rutherford	,
在	-	卢瑟福	,

1934年，卢瑟福

[ə'lɔːŋ] [wɪð; wɪθ][ðə; ði] [ɔː'streɪliən] ['fɪzɪsɪst] ['mɑːrkəs] ['lɔːrəns] ['elwin] ['ɔlifənt] (- -) [ænd; ənd]

along	with	the	Australian	physicist	Marcus	Laurence	Elwin	Oliphant	(	1901	-	)	and
沿着	和	这	澳大利亚	物理学家	马库斯	劳伦斯	埃尔温	奥利芬特	(	-	-	)	和

[ðə; ði] ['ɔːstriən] ['kemɪst] [pɔːl] [hɑːrtɛk] (- -) [sent]['haɪdrədʒən] - -

the	Austrian	chemist	Paul	Harteck	(	1902	-	)	sent	hydrogen	-	2149
这	奥地利	化学家	保罗	哈特克	(	-	-	)	发送	氢	-	-

与澳大利亚物理学家马库斯·劳伦斯·埃尔温·奥利芬特（1901- ）和奥地利化学家保罗·哈特克（1902- ）一起，将氢-2149送往了地球。

['nuːkliaɪ] ['flaɪɪŋ] ['ɪntuː]['haɪdrədʒən] - [ˌtuː'tuː]['tɑːrgɪts][ænd; ənd] [fɔːrmd] ['haɪdrədʒən] - [θriː] (['ɔːlsoʊ] [kɔːld]

nuclei	flying	into	hydrogen	-	2	targets	and	formed	hydrogen	-	3	(	also	called
细胞核	飞行	进入	氢	-	2	目标	和	形成	氢	-	3	(	还	称为

“ ['trɪtiəm] ” [frʌm; frəm][ðə; ði] [griːk] [wɜːrd][fɔːr; fər] “ [θɜːrd] ”) [wɪð; wɪθ][ə; eɪ]['nuːkliəs] [meɪd] [ʌp][ʌv; əv]

“	tritium	”	from	the	Greek	word	for	“	third	”	)	with	a	nucleus	made	up	of
“	氚	”	从	这	希腊语	单词	为了	“	第三	”	)	和	一个	核	制成	向上	的

[ə; eɪ]['proʊtɑːn][plʌs][ˌtuː'tuː]['njuːtrɔnz] .

a	proton	plus	2	neutrons	.
一个	质子	加	2	中子	.

原子核撞击氢-2靶，形成氢-3（也称“氚”，源自希腊语“第三”），其原子核由一个质子和两个中子组成。

['haɪdrədʒən] - [θriː][ɪz]['maɪldli][ˌreɪdioʊ'æktɪv] .

Hydrogen	-	3	is	mildly	radioactive	.
氢	-	3	是	轻微地	放射性	.

氢-3具有轻微放射性。

['haɪdrədʒən] - [ˌtuː'tuː][fjuːziz][tuː; tə]['hiːliəm] [mɔːr] ['iːzəli] [ðæn; ðən]['haɪdrədʒən] - [wʌn] [dʌz] [ænd; ənd] ,

Hydrogen	-	2	fuses	to	helium	more	easily	than	hydrogen	-	1	does	and	,
氢	-	2	保险丝	到	氦	更多的	容易地	比	氢	-	1	做	和	,

[ɔːl] [θɪŋz] ['biːɪŋ] ['iːkwəl] ,

all	things	being	equal	,
全部	事物	存在	平等的	,

氢-2比氢-1更容易聚变成氦，而且，在其他条件相同的情况下，

['haɪdrədʒən] - [ˌtuː'tuː] [wɪl] [duː][soʊ][æt; ət] ['loʊər] ['temprətʃəz] [ðæn; ðən]['haɪdrədʒən] - [wʌn] .

hydrogen	-	2	will	do	so	at	lower	temperatures	than	hydrogen	-	1	.
氢	-	2	将要	做	所以	在	降低	温度	比	氢	-	1	.

氢-2 在比氢-1 更低的温度下就能做到这一点。

['haɪdrədʒən] - [θriː] [rɪ'kwaɪrz] ['loʊər] ['temprətʃəz] [stɪl] .

Hydrogen	-	3	requires	lower	temperatures	still	.
氢	-	3	需要	降低	温度	仍然	.

氢-3还需要更低的温度。

[bʌt; bət]['iːv(ə)n][fɔːr; fər]['haɪdrədʒən] - [θriː][ˌaɪ 'tiː] [stɪl] [teɪks] ['mɪljənz] [ʌv; əv] [dɪ'griːz] .

But	even	for	hydrogen	-	3	it	still	takes	millions	of	degrees	.
但	甚至	为了	氢	-	3	它	仍然	需要	百万	的	学位	.

但即使是氢-3，也需要数百万度的温度才能达到这个温度。

['haɪdrədʒən] - [θriː] , [ɔːl'ðoʊ] [ðə; ði] ['iːzɪɪst] [tuː; tə][biː; bi] [fɔːrst] [tuː; tə][ˌʌndər'goʊ]['fjuːʒ(ə)n] , [ɪg'zɪsts]

Hydrogen	-	3	,	although	the	easiest	to	be	forced	to	undergo	fusion	,	exists
氢	-	3	,	虽然	这	最容易	到	是	强制	到	经历	融合	,	存在

['oʊnli][ɪn]['taɪni] ['kwɑːntətiz] .

only	in	tiny	quantities	.
仅有的	在	微小的	数量	.

氢-3虽然最容易被强制发生聚变，但其含量却非常少。

['haɪdrədʒən] - [ˌtuː'tuː] , ['ðerfɔːr] , [ɪz][ðə; ði][wʌn][tuː; tə][pɪn][hoʊps][ɑːn] [ɪ'speʃəli] [ɪn][kən'dʒʌŋkʃ(ə)n]

Hydrogen	-	2	,	therefore	,	is	the	one	to	pin	hopes	on	especially	in	conjunction
氢	-	2	,	所以	,	是	这	一	到	别针	希望	在	尤其	在	连词

[wɪð; wɪθ]['haɪdrədʒən] - [θriː] .

with	hydrogen	-	3	.
和	氢	-	3	.

因此，氢-2 是值得寄予厚望的，尤其是在与氢-3 结合使用时。

['oʊnli][wʌn]['ætəm][aʊt][ʌv; əv] ['evri] - ['haɪdrədʒən]['ætəmz][ɪz]['haɪdrədʒən] - [ˌtuː'tuː] , [bʌt; bət][ðæt][ɪz]

Only	1	atom	out	of	every	6000	hydrogen	atoms	is	hydrogen	-	2	,	but	that	is
仅有的	1	原子	出去	的	每一个	-	氢	原子	是	氢	-	2	,	但	那	是

[ɪ'nʌf] .

enough	.
足够的	.

每 6000 个氢原子中只有 1 个是氢-2 原子，但这已经足够了。

[ðer; ðər][ɪg'zɪsts][ə; eɪ][væst]['oʊʃ(ə)n][ɑːn] [ɜːrθ] [ðæt] [ɪz] [meɪd] [ʌp]['ɔːlmoʊst][ɪn'taɪərli][ʌv; əv]['wɔːtər]

There	exists	a	vast	ocean	on	earth	that	is	made	up	almost	entirely	of	water
那里	存在	一个	广阔的	海洋	在	地球	那	是	制成	向上	几乎	完全	的	水

['mɑːləˌkjuːlz][ænd; ənd][ɪn] [iːtʃ] ['wɔːtər]['mɑːlɪkjuːl][ˌtuː'tuː]['haɪdrədʒən]['ætəmz][ɑːr; ər]['prez(ə)nt] .

molecules	and	in	each	water	molecule	2	hydrogen	atoms	are	present	.
分子	和	在	每个	水	分子	2	氢	原子	是	展示	.

地球上存在着一片广阔的海洋，它几乎完全由水分子组成，每个水分子中含有 2 个氢原子。

['iːv(ə)n] [ɪf] ['oʊnli][wʌn][ɪn] - [ʌv; əv] [ðiːz] ['haɪdrədʒən]['ætəmz][ɪz][djuː'tɪriəmˌduː'tɪriəm] [ðæt] [stɪl] [miːnz]

Even	if	only	1	in	6000	of	these	hydrogen	atoms	is	deuterium	that	still	means
甚至	如果	仅有的	1	在	-	的	这些	氢	原子	是	氘	那	仍然	方法

[ðer; ðər][ɑːr; ər][ə'baʊt] - ,

there	are	about	35	,
那里	是	关于	-	,

即使这些氢原子中只有 1/6000 是氘，那也意味着大约有 35 个氢原子。

- ['bɪljən] [tʌnz] [ʌv; əv][djuː'tɪriəmˌduː'tɪriəm][ɪn][ðə; ði]['oʊʃ(ə)n] .

000	billion	tons	of	deuterium	in	the	ocean	.
-	十亿	吨	的	氘	在	这	海洋	.

海洋中含有 1000 亿吨氘。

[wɒts] [mɔːr] , [ˌaɪ 'tiː]['iznt] ['nesəseri] [tuː; tə][dɪg][fɔːr; fər] [ðæt] [djuː'tɪriəmˌduː'tɪriəm][ɔːr][tuː; tə] [drɪl]

What's	more	,	it	isn't	necessary	to	dig	for	that	deuterium	or	to	drill
是什么	更多的	,	它	不是	必要的	到	挖	为了	那	氘	或者	到	钻头

[fɔːr; fər][ˌaɪ 'tiː] .

for	it	.
为了	它	.

此外，也不需要挖掘或钻探来获取氘。

[ɪf] ['oʊʃ(ə)n]['wɔːtər][ɪz] [ə'laʊd] [tuː; tə][rʌn] [θruː] [ˌsepə'reɪʃn] [plænts] ,

If	ocean	water	is	allowed	to	run	through	separation	plants	,
如果	海洋	水	是	允许	到	跑步	通过	分离	植物	,

如果允许海水流经分离厂，

[ðə; ði][dju:'tɪriəm,du:'tɪriəm][kæn; kən][bi:; bi][ɪk'stræktɪd] [wɪ'ðaʊt] ['veri] [mʌtʃ] ['trʌb(ə)l] .

the	deuterium	can	be	extracted	without	very	much	trouble	.
这	氘	能	是	提取	没有	非常	很多	麻烦	.

提取氘并不难。

[ɪn][fækt] , [fɔ:r; fər][ðə; ði]['enərdʒi][ju:; jʊ][kʊd; kəd][get] [aʊt] [ʌv; əv][ˌaɪ 'ti:] , [dju:'tɪriəm,du:'tɪriəm][frʌm; frəm]

In	fact	,	for	the	energy	you	could	get	out	of	it	,	deuterium	from
在	事实	,	为了	这	活力	你	可以	得到	出去	的	它	,	氘	从

[ðə; ði] ['oʊʃnz] ,

the	oceans	,
这	海洋	,

事实上，就其所能获取的能量而言，从海洋中提取氘，

[ɪk'stræktɪd][baɪ]['prez(ə)nt] ['meθədz] [ænd; ənd] [wɪ'ðaʊt] [ə'laʊɪŋ] [fɔ:r; fər]['fju:tʃər] [ɪm'pru:vmənt] ,

extracted	by	present	methods	and	without	allowing	for	future	improvement	,
提取	经过	展示	方法	和	没有	允许	为了	未来	改进	,

采用现有方法提取，且未考虑未来改进的可能性

[wʊd] [bi:; bi]['oʊnli][wʌn] - ['hʌndrədθ,'hʌndrətθ][æz; əz] [ɪk'spensɪv] [æz; əz][koʊl] .

would	be	only	one	-	hundredth	as	expensive	as	coal	.
会	是	仅有的	一	-	百分之一	作为	昂贵的	作为	煤炭	.

价格只有煤炭的百分之一。

[ðə; ði][dju:'tɪriəm,du:'tɪriəm][ɪn][ðə; ði] ['wɝ:ldz] ['oʊʃ(ə)n] , [ɪf] [ə'laʊd] [tu:; tə][ˌʌndər'goʊ]['fju:ʒ(ə)n]['lɪt(ə)l][baɪ]

The	deuterium	in	the	world's	ocean	,	if	allowed	to	undergo	fusion	little	by
这	氘	在	这	世界的	海洋	,	如果	允许	到	经历	融合	小的	经过

['lɪt(ə)l] ,

little	,
小的	,

如果让世界海洋中的氘一点一点地发生聚变反应，

[wʊd] [sə'plaɪ] [mæn'kaɪnd][wɪð; wɪθ] [ɪ'nʌf] ['enərdʒi][tu:; tə] [ki:p] [ju: 'es]['goʊɪŋ][æt; ət][ðə; ði]['prez(ə)nt]

would	supply	mankind	with	enough	energy	to	keep	us	going	at	the	present
会	供应	人类	和	足够的	活力	到	保持	我们	去	在	这	展示

[reɪt] [fɔ:r; fər] - ,

rate	for	500	,
速度	为了	-	,

足以提供人类维持目前发展速度500年所需的能源。

- , - , - ['jɪrz] .

000	,	000	,	000	years	.
-	,	-	,	-	年	.

000,000,000 年。

[tu:; tə][bi:; bi] [ʃʊr] , [tu:; tə] [meɪk] [dju:'tɪriəm,du:'tɪriəm]['fju:ʒ(ə)n]['præktɪk(ə)l] ,

To	be	sure	,	to	make	deuterium	fusion	practical	,
到	是	当然	,	到	制作	氘	融合	实际的	,

当然，为了使氘聚变切实可行，

[ˌaɪ 'ti:] [meɪ] [bi:; bi] ['nesəseri] [tu:; tə] [meɪk] [ju:z][ʌv; əv] ['rɛrɝ] ['sʌbstənsiz] [sʌtʃ] [æz; əz][ðə; ði] [laɪt]

it	may	be	necessary	to	make	use	of	rarer	substances	such	as	the	light
它	可能	是	必要的	到	制作	使用	的	稀有	物质	这样的	作为	这	光

['met(ə)l] ['lɪθiəm] .

metal	lithium	.
金属	锂	.

可能需要使用一些稀有物质，例如轻金属锂。

[ðɪs] [wɪl] [pleɪs] [ə; eɪ] ['ʃɑːrpər] ['lɪmɪt][ɑːn][ðə; ði]['enərdʒi] [sə'plaɪ] [bʌt; bət]['iːv(ə)n] [ɪf] [wiː; wi][ɑːr; ər]['kerf(ə)l]

This	will	place	a	sharper	limit	on	the	energy	supply	but	even	if	we	are	careful
这	将要	地方	一个	更锐利	限制	在	这	活力	供应	但	甚至	如果	我们	是	小心

,

,

,

这将对能源供应施加更严格的限制，但即使我们谨慎行事，

['fjuːʒ(ə)n] [wʊd] ['prɑːbəbli] [sə'plaɪ] [mæn'kaɪnd][wɪð; wɪθ]['enərdʒi][fɔːr; fər][æz; əz] [lɔːŋ] [æz; əz][mæn'kaɪnd]

fusion	would	probably	supply	mankind	with	energy	for	as	long	as	mankind
融合	会	大概	供应	人类	和	活力	为了	作为	长的	作为	人类

[wɪl] [ɪg'zɪst] . -

will	exist	.	150
将要	存在	.	-

核聚变或许能够为人类提供足够多的能源，直至人类灭绝。150

[ðen] , [tuː] , [ðer; ðər] [wʊd] [siːm] [tuː; tə][biː; bi][noʊ]['deɪndʒər][ʌv; əv]['haɪdrədʒən]['fjuːʒ(ə)n][plænts]

Then	,	too	,	there	would	seem	to	be	no	danger	of	hydrogen	fusion	plants
然后	,	也	,	那里	会	似乎	到	是	不	危险	的	氢	融合	植物

['rʌnɪŋ] [aʊt][ʌv; əv][kən'troʊl] .

running	out	of	control	.
跑步	出去	的	控制	.

这样看来，氢聚变电站似乎也不会有失控的危险。

['oʊnli] [smɔːl] ['kwɑːntətiz] [ʌv; əv][djuː'tɪriəmˌduː'tɪriəm] [wʊd] [biː; bi][ɪn][ðə; ði] ['prɑːses] [ʌv; əv]['fjuːʒ(ə)n][æt; ət]

Only	small	quantities	of	deuterium	would	be	in	the	process	of	fusion	at
仅有的	小的	数量	的	氘	会	是	在	这	过程	的	融合	在

['eni] [wʌn] [taɪm] .

any	one	time	.
任何	一	时间	.

任何时候都只有少量氘参与聚变反应。

[ɪf] ['eniθɪŋ] [æt; ət][ɔːl] [went] [rɔːŋ] ,

If	anything	at	all	went	wrong	,
如果	任何事物	在	全部	去	错误的	,

如果出了任何差错，

[ðə; ði][djuː'tɪriəmˌduː'tɪriəm] [sə'plaɪ] [kʊd; kəd][biː; bi] [ˌɔːtə'mætɪkli] [kʌt] [ɔːf] [ænd; ənd][ðə; ði]['fjuːʒ(ə)n]

the	deuterium	supply	could	be	automatically	cut	off	and	the	fusion
这	氘	供应	可以	是	自动地	切	离开	和	这	融合

['prɑːses] , [wɪð; wɪθ][soʊ]['lɪt(ə)l] [ɪn'vɑːlvd] ,

process	,	with	so	little	involved	,
过程	,	和	所以	小的	涉及	,

氘的供应可以自动切断，而聚变过程涉及的物质又如此之少，

[wʊd] [ðen] [stɑːp] ['ɪnstəntli] .

would	then	stop	instantly	.
会	然后	停止	即刻	.

然后会立即停止。

[mɔːr'oʊvər] , [ðer; ðər] [wʊd] [biː; bi] [les] ['riːz(ə)n][tuː; tə] ['wɜːri] [ə'baʊt][ə'tɑːmɪk] [weɪsts] ,

Moreover	,	there	would	be	less	reason	to	worry	about	atomic	wastes	,
而且	,	那里	会	是	较少的	原因	到	担心	关于	原子	废物	,

此外，人们也就无需再为原子能废料而担忧了。

[fɔːr; fər][ðə; ði][moʊst]['deɪndʒərəs] ['prɑːdʌkt] — ['haɪdrədʒən] - [θriː][ænd; ənd]['njuːtrɔnz] — [kʊd; kəd][biː; bi]

for	the	most	dangerous	products	—	hydrogen	-	3	and	neutrons	—	could	be
为了	这	最多	危险的	产品	—	氢	-	3	和	中子	—	可以	是

['iːzəli] ['teɪkən] [ker] [ʌv; əv] .

easily	taken	care	of	.
容易地	已采取	关心	的	.

对于最危险的产物——氢-3和中子——可以很容易地处理。

[ˌaɪ 'tiː] [siːmz] [aɪ'diːəl] , [bʌt; bət][ðer; ðər][ɪz][ə; eɪ] [kætʃ] .

It	seems	ideal	,	but	there	is	a	catch	.
它	似乎	理想的	,	但	那里	是	一个	抓住	.

这看起来很理想，但有个问题。

[haʊ'evər] [klɪr] [ðə; ði] ['θiːəri] ,

However	clear	the	theory	,
然而	清除	这	理论	,

然而，无论理论多么清晰，

[bɪ'fɔːr] [ə; eɪ]['fjuːʒ(ə)n] ['paʊər] ['steɪʃ(ə)n][kæn; kən][biː; bi] [ɪ'stæblɪʃt] [sʌm; səm]['præktɪk(ə)l] ['meθəd]

before	a	fusion	power	station	can	be	established	some	practical	method
前	一个	融合	力量	车站	能	是	已确立的	一些	实际的	方法

[mʌst; məst][biː; bi] [faʊnd] [tuː; tə][stɑːrt][ðə; ði]['fjuːʒ(ə)n] ['prɑːses] ,

must	be	found	to	start	the	fusion	process	,
必须	是	成立	到	开始	这	融合	过程	,

在建立聚变电站之前，必须找到一些切实可行的方法来启动聚变过程。

[wɪtʃ] [miːnz] ['faɪndɪŋ][sʌm; səm] [weɪ] [fɔːr; fər] [ə'teɪnɪŋ] ['temprətʃəz] [ɪn][ðə; ði] ['mɪljənz] [ʌv; əv]

which	means	finding	some	way	for	attaining	temperatures	in	the	millions	of
哪个	方法	寻找	一些	方式	为了	达到	温度	在	这	百万	的

[dɪ'griːz] .

degrees	.
学位	.

这意味着要找到某种方法，使温度达到数百万度。

[wʌn] ['meθəd] [fɔːr; fər] [əb'teɪnɪŋ] [ðə; ði] ['nesəseri] ['temprətʃər; 'temprətʃʊr][wʌz; wəz] [noʊn] [baɪ] - .

One	method	for	obtaining	the	necessary	temperature	was	known	by	1945	.
一	方法	为了	获得	这	必要的	温度	曾是	已知	经过	-	.

1945年，人们已经知道了一种获得所需温度的方法。

[æn; ən][ɪk'sploʊdɪŋ] ['fɪʒ(ə)n] [bɑːm] [wʊd] [duː][ˌaɪ 'tiː] .

An	exploding	fission	bomb	would	do	it	.
一个	爆炸	裂变	炸弹	会	做	它	.

一枚爆炸的裂变炸弹就能做到。

[ɪf] , ['sʌmhaʊ] , [ðə; ði] ['nesəseri] ['haɪdrədʒən] - [ˌtuː'tuː][wʌz; wəz] [kəm'baɪnd] [wɪð; wɪθ][ə; eɪ] ['fɪʒ(ə)n]

If	,	somehow	,	the	necessary	hydrogen	-	2	was	combined	with	a	fission
如果	,	不知何故	,	这	必要的	氢	-	2	曾是	合并	和	一个	裂变

[bɑːm] ,

bomb	,
炸弹	,

如果，以某种方式，将所需的氢-2与裂变弹结合起来，

[ðə; ði] [ɪk'sploʊʒn] [wʊd] [set] [ɔːf] [ə; eɪ]['fjuːʒ(ə)n][riˈækʃ(ə)n] [ðæt] [wʊd] ['greɪtli] ['mʌltɪplaɪ][ðə; ði]['enərdʒi]

the	explosion	would	set	off	a	fusion	reaction	that	would	greatly	multiply	the	energy
这	爆炸	会	放	离开	一个	融合	反应	那	会	非常	乘	这	活力

[rɪ'liːst] .

released	.
发布	.

爆炸会引发聚变反应，从而大大增加释放的能量。

[juː; jʊ] [wʊd] [hæv; həv][ɪn] [ɪ'fekt] [ə; eɪ] “ [ˌθɜːrmoʊ'nuːkliər] [bɑːm] ” .

You	would	have	in	effect	a	“	thermonuclear	bomb	”	.
你	会	有	在	影响	一个	“	热核	炸弹	”	.

实际上，你将拥有一颗“热核炸弹”。

([tuː; tə][ðə; ði]['dʒen(ə)rəl]['pʌblɪk] , [ðɪs] [wʌz; wəz] ['kɑːmənli] [noʊn] [æz; əz][ə; eɪ] " ['haɪdrədʒən] [bɑːm] "
(To the general public , this was commonly known as a " hydrogen bomb "
(到 这 一般的 民众 , 这 曾是 通常 已知 作为 一个 " 氢 炸弹 "
[ɔːr][æn; ən] " [eɪtʃ] - [bɑːm] " .)
or an " H - bomb " .)
或者 一个 " H - 炸弹 " .)

（在公众眼中，这通常被称为"氢弹"或"H弹"。）

[ɪn] - [ðə; ði][fɜːrst]['fjuːʒ(ə)n] [dɪ'vaɪs] [wʌz; wəz][ɪk'sploʊdɪd][baɪ][ðə; ði][juː'naɪtɪd] [steɪts] [ɪn][ðə; ði] ['mɑːrʃl]
In 1952 the first fusion device was exploded by the United States in the Marshall
在 - 这 第一的 融合 设备 曾是 爆炸了 经过 这 团结的 各州 在 这 马歇尔
['aɪləndz] .
Islands .
岛屿 .

1952年，美国在马绍尔群岛引爆了第一台聚变装置。

[wɪ'ðɪn] [mʌnθs] ,
Within months ,
之内 几个月 ,

几个月内，

[ðə; ði]['soʊviet]['juːniən][hæd; həd][ɪk'sploʊdɪd][wʌn][ʌv; əv][ɪts] [oʊn] [ænd; ənd][ɪn] [taɪm] [ˌθɜːrmoʊ'nuːkliər]
the Soviet Union had exploded one of its own and in time thermonuclear
这 苏联 联盟 有 爆炸了 一 的 它是自己的 和 在 时间 热核
[bɑːmz] ['θaʊzəndz, 'θaʊzənz][ʌv; əv] [taɪmz] [æz; əz]['paʊərf(ə)l][æz; əz][ðə; ði][fɜːrst]['fɪʒ(ə)n] [bɑːm] ['oʊvər]
bombs thousands of times as powerful as the first fission bomb over
炸弹 数千 的 时代 作为 强大的 作为 这 第一的 裂变 炸弹 超过
[ˌhiːrəu'ʃiːmə; 'hirɔʃimə][wɜːr; wər] [bɪlt] [ænd; ənd][ɪk'sploʊdɪd] .
Hiroshima were built and exploded .
广岛 是 建造 和 爆炸了 .

苏联曾引爆过自己的一颗核弹，后来，威力是投在广岛的第一颗裂变原子弹数千倍的热核炸弹被制造出来并引爆。

[ɔːl] [ˌθɜːrmoʊ'nuːkliər] [bɑːmz] [hæv; həv] [bɪn] [ɪk'sploʊdɪd]['oʊnli][fɔːr; fər] [test] ['pɝːpəsəz, 'pɝːpəsɪz] .
All thermonuclear bombs have been exploded only for test purposes .
全部 热核 炸弹 有 到过 爆炸了 仅有的 为了 测试 目的 .

所有热核武器的爆炸都仅用于试验目的。

['iːv(ə)n] ['testɪŋ] [siːmz] [tuː; tə][biː; bi]['deɪndʒərəs] , [haʊ'evər] ,
Even testing seems to be dangerous , however ,
甚至 测试 似乎 到 是 危险的 , 然而 ,

然而，就连检测似乎也存在危险。

[æt; ət] [liːst] [ɪf] [ˌaɪ 'tiː][ɪz] ['kærid] [ɑːn][ɪn][ðə; ði]['oʊpən] ['ætməsfɪr] .
at least if it is carried on in the open atmosphere .
在 至少 如果 它 是 携带 在 在 这 打开 气氛 .

至少在露天环境下进行的话。

[ðə; ði][ˌreɪdioʊæk'tɪvəti]['lɪbəreɪtɪd] [spredz] ['oʊvər][ðə; ði][wɜːrld][ænd; ənd] [meɪ] [duː] [sloʊ] [bʌt; bət]
The radioactivity liberated spreads over the world and may do slow but
这 放射性 解放 传播 超过 这 世界 和 可能 做 慢的 但
['kjuːmjəleɪtɪv]['dæmɪdʒ] .
cumulative damage .
累计 损害 .

释放出的放射性物质会扩散到世界各地，并可能造成缓慢但累积性的损害。

[kən'troʊld] ['fjuːʒ(ə)n]
Controlled Fusion
受控 融合

受控融合

[haʊ'evər] [ɪ'fektɪv; ə'fektɪv][ə; eɪ]['fjuːʒ(ə)n] [bɑːm] [meɪ] [biː; bi][ɪn] ['lɪbəreɪtɪŋ] [væst] ['kwɑːntətiz] [ʌv; əv]['enərdʒi]

However	effective	a	fusion	bomb	may	be	in	liberating	vast	quantities	of	energy
然而	有效的	一个	融合	炸弹	可能	是	在	解放	广阔的	数量	的	活力

,

,

,

然而，无论聚变炸弹在释放大量能量方面多么有效，

[ˌaɪ 'tiː][ɪz][nɑːt] [wʌt] [wʌn][hæz; həz][ɪn][maɪnd] when151

it	is	not	what	one	has	in	mind	when151
它	是	不是	什么	一	有	在	头脑	when151

这不是人们在151时所想的那样

['spiːkɪŋ] [ʌv; əv][ə; eɪ]['fjuːʒ(ə)n] ['paʊər] ['steɪʃ(ə)n] .

speaking	of	a	fusion	power	station	.
请讲	的	一个	融合	力量	车站	.

说到聚变发电站。

[ðə; ðiː]['enərdʒi][ʌv; əv][ə; eɪ]['fjuːʒ(ə)n] [bɑːm] [ɪz] [rɪ'liːst] [ɔːl][æt; ət][wʌns][ænd; ənd][ɪts]['oʊnli]['fʌŋkʃ(ə)n][ɪz]

The	energy	of	a	fusion	bomb	is	released	all	at	once	and	its	only	function	is
这	活力	的	一个	融合	炸弹	是	发布	全部	在	一次	和	它是	仅有的	功能	是

[ðæt] [ʌv; əv] ['ʌtər] [dɪ'strʌkʃn] .

that	of	utter	destruction	.
那	的	说出	破坏	.

聚变炸弹的能量瞬间释放，其唯一作用就是彻底毁灭。

[wʌt] [ɪz]['wɑːntɪd][ɪz][ðə; ðiː] [prə'dʌkʃn] [ʌv; əv]['fjuːʒ(ə)n]['enərdʒi][æt; ət][ə; eɪ] [loʊ] [ænd; ənd] ['stediː] [reɪt]

What	is	wanted	is	the	production	of	fusion	energy	at	a	low	and	steady	rate
什么	是	通缉	是	这	生产	的	融合	活力	在	一个	低的	和	稳定的	速度

— [ə; eɪ] [reɪt] [ðæt] [ɪz] ['ʌndər] [ðə; ðiː][kən'troʊl][ʌv; əv]['hjuːmən]['ɑːpəreɪtərz] .

—	a	rate	that	is	under	the	control	of	human	operators	.
—	一个	速度	那	是	在下面	这	控制	的	人类	运营商	.

我们需要的是以低而稳定的速率生产聚变能源——一个由人类操作人员控制的速率。

[ðə; ðiː][sʌn] , [fɔːr; fər] ['ɪnstəns] , [ɪz][ə; eɪ][væst]['fjuːʒ(ə)n] ['fɜːrnɪs] - , - [maɪlz] [ə'krɔːs] ,

The	sun	,	for	instance	,	is	a	vast	fusion	furnace	866	,	000	miles	across	,
这	太阳	,	为了	实例	,	是	一个	广阔的	融合	炉	-	,	-	英里	穿过	,

例如，太阳是一个巨大的聚变炉，直径达 866,000 英里。

[bʌt; bət][ˌaɪ 'tiː][ɪz][ə; eɪ] [kən'troʊld] [wʌn] — ['iːv(ə)n] [ðoʊ] [ðæt] [kən'troʊl][ɪz][ig'zɜːtid][baɪ][ðə; ðiː]

but	it	is	a	controlled	one	—	even	though	that	control	is	exerted	by	the
但	它	是	一个	受控	一	—	甚至	尽管	那	控制	是	施加	经过	这

[ɪm'pɜːrsən(ə)l] [lɔːz] [ʌv; əv] ['neɪtʃər] .

impersonal	laws	of	nature	.
不具个人色彩	法律	的	自然	.

但它是受控的——尽管这种控制是由非人格化的自然法则施加的。

[ˌaɪ 'tiː] [rɪ'liːsɪz] ['enərdʒi][æt; ət][ə; eɪ] ['veri] ['stediː] [ænd; ənd] ['veri] [sloʊ] [reɪt] .

It	releases	energy	at	a	very	steady	and	very	slow	rate	.
它	发布	活力	在	一个	非常	稳定的	和	非常	慢的	速度	.

它以非常稳定且非常缓慢的速度释放能量。

([ðə; ðiː] [reɪt] [ɪz][nɑːt] [sloʊ] [ɪn]['hjuːmən][tɜːrmz] , [ʌv; əv] [kɔːrs] ,

(	The	rate	is	not	slow	in	human	terms	,	of	course	,
(	这	速度	是	不是	慢的	在	人类	条款	,	的	课程	,

（当然，以人类的标准来看，这个速度并不慢。）

[bʌt; bət][stɑːrz] ['sʌmtaɪmz] [duː] [rɪ'liːs] [ðer; ðər]['enərdʒi][ɪn][ə; eɪ] [mʌtʃ] [mɔːr] [ˌkætə'klɪzmɪk] ['fæʃ(ə)n] .

but	stars	sometimes	do	release	their	energy	in	a	much	more	cataclysmic	fashion	.
但	明星	有时	做	发布	他们的	活力	在	一个	很多	更多的	灾难性的	时尚	.

但恒星有时也会以更具灾难性的方式释放能量。

[ðə; ði] [rɪ'zʌlt] [ɪz][ə; eɪ] “ ['su:pərnoʊvə] ” [ɪn] [wɪtʃ] [fɔ:r; fər][ə; eɪ] [ʃɔ:rt] [taɪm][ə; eɪ]['sɪŋg(ə)l][stɑ:r] [wɪl]

The	result	is	a	“	supernova	”	in	which	for	a	short	time	a	single	star	will
这	结果	是	一个	“	超新星	”	在	哪个	为了	一个	短的	时间	一个	单身的	星星	将要

[ɪn'kri:s] [ɪts][ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n][tu:; tə][æz; əz] [mʌtʃ] [æz; əz][ə; eɪ] ['trɪljən] [taɪmz] [ɪts]['nɔ:rm(ə)l]['lev(ə)l] .)

increase	its	radiation	to	as	much	as	a	trillion	times	its	normal	level	.	)
增加	它是	辐射	到	作为	很多	作为	一个	兆	时代	它是	普通的	等级	.	)

其结果是发生“超新星爆发”，在这种爆发中，一颗恒星会在短时间内将其辐射强度提高到正常水平的万亿倍。

[ðə; ði] [sʌn] ([ɔ:r] ['eni] [stɑ:r]) ['goʊɪŋ][æt; ət][ɪts]['nɔ:rm(ə)l] [reɪt] [ɪz] [kən'troʊld] [ænd; ənd] ['stedi] [ɪn][ɪts]

The	sun	(	or	any	star	)	going	at	its	normal	rate	is	controlled	and	steady	in	its
这	太阳	(	或者	任何	星星	)	去	在	它是	普通的	速度	是	受控	和	稳定的	在	它是

['aʊtpʊt] [bɪ'kəz, bɪ'kɔ:z][ʌv; əv][ðə; ði] [əd'væntɪdʒ] [ʌv; əv][hju:dʒ] [mæs] .

output	because	of	the	advantage	of	huge	mass	.
输出	因为	的	这	优势	的	巨大的	大量的	.

太阳（或任何恒星）以其正常速率运行，其输出之所以能够得到控制并保持稳定，是因为其质量巨大。

[æn; ən] [ɪ'nɔ:rməs] [mæs] , [kəm'poʊzd] ['meɪnli] [ʌv; əv]['haɪdrədʒən] , ['kɑ:mprɛsəz, kəm'prɛsəz, kəm'prɛsɪz]

An	enormous	mass	,	composed	mainly	of	hydrogen	,	compresses
一个	巨大的	大量的	,	由	主要	的	氢	,	压缩

[ɪt'self] , [θru:] [ɪts] ['i:kwəli] [ɪ'nɔ:rməs] [ˌgrævɪ'teɪʃənl] [fi:ld] ,

itself	,	through	its	equally	enormous	gravitational	field	,
本身	,	通过	它是	同样地	巨大的	引力	场地	,

一个主要由氢组成的巨大质量体，在其同样巨大的引力场的作用下，不断压缩自身。

['ɪntu:][hju:dʒ] ['densitiz] [ænd; ənd] ['temprətʃəz] [æt; ət][ɪts]['sentər] ,

into	huge	densities	and	temperatures	at	its	center	,
进入	巨大的	密度	和	温度	在	它是	中心	,

中心区域密度和温度极高，

[ðʌs] [ig'naitɪŋ] [ðə; ði]['fju:ʒ(ə)n][ri'ækʃ(ə)n] — [waɪl] [ðə; ði] [seɪm] [ˌgrævɪ'teɪʃənl] [fi:ld] [ki:ps] [ðə; ði] [sʌn]

thus	igniting	the	fusion	reaction	—	while	the	same	gravitational	field	keeps	the	sun
因此	点燃	这	融合	反应	—	尽管	这	相同的	引力	场地	保持	这	太阳

[tə'geðər] [ə'genst] [ɪts] ['tendənsi] [tu:; tə][ɪk'spænd] .

together	against	its	tendency	to	expand	.
一起	反对	它是	趋势	到	扩张	.

从而引发聚变反应——同时，同样的引力场使太阳保持完整，抵抗其膨胀的趋势。

[ðer; ðər][ɪz] , [æz; əz][fɑ:r][æz; əz] ['saɪəntɪsts] [noʊ] ,

There	is	,	as	far	as	scientists	know	,
那里	是	,	作为	远的	作为	科学家	知道	,

据科学家所知，确实存在这种情况。

[noʊ][kən'si:vəb(ə)l] [wei] [ʌv; əv]['kɑ:ns(ə)ntreɪtɪŋ][ə; eɪ] [haɪ] [ˌgrævɪ'teɪʃənl] [fi:ld] [ɪn][ðə; ði] ['æbsəns] [ʌv; əv]

no	conceivable	way	of	concentrating	a	high	gravitational	field	in	the	absence	of
不	可以想象的	方式	的	集中	一个	高的	引力	场地	在	这	缺席	的

[ðə; ði][rɪ'kwaɪərd] [mæs] ,

the	required	mass	,
这	必需的	大量的	,

在没有足够的质量的情况下，根本无法想象如何集中产生强引力场。

[ænd; ənd][ðə; ði][kri'eɪʃ(ə)n][ʌv; əv] [kən'troʊld] ['fju:ʒ(ə)n][ɑ:n] [ɜ:rθ] [mʌst; məst] ['ðerfɔ:r] [bi:; bi] [dʌn]

and	the	creation	of	controlled	fusion	on	earth	must	therefore	be	done
和	这	创建	的	受控	融合	在	地球	必须	所以	是	完毕

[wɪ'ðaʊt] [ðə; ði][eɪd][ʌv; əv]['grævəti] .

without	the	aid	of	gravity	.
没有	这	援助	的	重力	.

因此，在地球上实现可控核聚变必须在没有重力的情况下进行。

[wɪ'ðaʊt] [ə; eɪ][hju:dʒ] [ˌgrævɪ'teɪʃənl] [fɔ:rs] [wi:; wi]['kænɑ:t] [ˌsaɪm(ə)l'teɪniəsli] [brɪŋ] [ə'baʊt] [sʌn] - ['sentər]
Without **a** **huge** **gravitational** **force** **we** **cannot** **simultaneously** **bring** **about** **sun** **-** **center**
没有 一个 巨大的 引力 力量 我们 不能 同时地 带来 关于 太阳 - 中心
['densitiz] [ænd; ənd] [sʌn] - ['sentər] ['temprətʃəz] ;
densities **and** **sun** **-** **center** **temperatures** **;**
密度 和 太阳 - 中心 温度 ;

如果没有巨大的引力，我们就无法同时产生太阳中心的密度和温度；

[wʌn][ɔ:r][ðə; ði] ['ʌðər] [mʌst; məst][goʊ] .
one **or** **the** **other** **must** **go** **.**
一 或者 这 其他 必须 去 .

二者必有一人离开。

[ɑ:n][ðə; ði] [hoʊl] ,
On **the** **whole** **,**
在 这 所有的 ,

总体上，

[ˌaɪ 'ti:] [wʊd] [teɪk] [mʌtʃ] [les] ['enərdʒi][tu:; tə][eɪm][æt; ət][ðə; ði] ['temprətʃəz] [ðæn; ðən][æt; ət][ðə; ði]
it **would** **take** **much** **less** **energy** **to** **aim** **at** **the** **temperatures** **than** **at** **the**
它 会 拿 很多 较少的 活力 到 目的 在 这 温度 比 在 这
['densitiz] [ænd; ənd] [wʊd] [bi:; bi] [mʌtʃ] [mɔ:r] ['fi:zəb(ə)l] .
densities **and** **would** **be** **much** **more** **feasible** **.**
密度 和 会 是 很多 更多的 可行的 .

相比于改变密度，改变温度所需的能量要少得多，也更可行得多。

[fɔ:r; fər] [ðɪs] ['ri:z(ə)n] , ['fɪzɪsɪsts] [hæv; həv] [bɪn] [ə'temptɪŋ] , [ɔ:l] [θru:] [ðə; ði]['nu:kliər][eɪdʒ] ,
For **this** **reason** **,** **physicists** **have** **been** **attempting** **,** **all** **through** **the** **nuclear** **age** **,**
为了 这 原因 , 物理学家 有 到过 尝试 , 全部 通过 这 核 年龄 ,

因此，在整个核时代，物理学家们一直在尝试：

[tu:; tə] [hi:t] [θɪn] [wɪsps] [ʌv; əv]['haɪdrədʒən][tu:; tə] [ɪ'nɔ:rməs] ['temprətʃər; 'temprətʃʊr] .
to **heat** **thin** **wisps** **of** **hydrogen** **to** **enormous** **temperature** **.**
到 热 薄的 缕缕 的 氢 到 巨大的 温度 .

将细小的氢气丝加热到极高的温度。

[sɪns] [ðə; ði][gæs][ɪz] [θɪn] ,
Since **the** **gas** **is** **thin** **,**
自从 这 气体 是 薄的 ,

由于气体稀薄，

[ðə; ði]['nu:kliaɪ][ɑ:r; ər] ['fɑ:rðər] [ə'pɑ:rt][ænd; ənd] [kə'laɪd] [wɪð; wɪθ] [i:tʃ] ['ʌðər] [fɑ:r] [fju:ər] [taɪmz] [pər]
the **nuclei** **are** **farther** **apart** **and** **collide** **with** **each** **other** **far** **fewer** **times** **per**
这 细胞核 是 更远 除 和 碰撞 和 每个 其他 远的 更少 时代 每
['sekənd] .
second **.**
第二 .

原子核之间的距离更远，每秒碰撞的次数也少得多。

[tu:; tə] [ə'tʃi:v] ['fju:ʒ(ə)n] [ɪg'nɪʃn] , ['ðerfɔ:r] ,
To **achieve** **fusion** **ignition** **,** **therefore** **,**
到 达到 融合 点火 , 所以 ,

因此，为了实现聚变点火，

['temprətʃəz] [mʌst; məst][bi:; bi] [kən'sɪdərəbli] ['haɪər] [ðæn; ðən] [ðoʊz] [æt; ət][ðə; ði]['sentər][ʌv; əv]
temperatures **must** **be** **considerably** **higher** **than** **those** **at** **the** **center** **of**
温度 必须 是 相当 更高 比 那些 在 这 中心 的
[ðə; ði][sʌn] .
the **sun** **.**
这 太阳 .

太阳表面的温度必定比太阳中心的温度高得多。

[ɪn] - ['fermi] ['kælkjuleɪtɪd] [ðæt] [ˌaɪ 'tiː] [maɪt] [teɪk] [ə; eɪ]['temprətʃər; 'temprətʃʊr][ʌv; əv] - , - ,

In	1944	Fermi	calculated	that	it	might	take	a	temperature	of	50	,	000	,
在	-	费米	计算	那	它	可能	拿	一个	温度	的	-	,	-	,

1944年，费米计算出这可能需要50000摄氏度的温度。

000° [tuː; tə][ɪg'naɪt][ə; eɪ]['haɪdrədʒən] - [θriː]['fjuːʒ(ə)n][wɪð; wɪθ]['haɪdrədʒən] - [ˌtuː'tuː]['ʌndər] ['ɜːrθli]

000°	to	ignite	a	hydrogen	-	3	fusion	with	hydrogen	-	2	under	earthly
000°	到	点燃	一个	氢	-	3	融合	和	氢	-	2	在下面	尘世的

[kən'dɪʃ(ə)nz] , [ænd; ənd] - ,

conditions	,	and	400	,
状况	,	和	-	,

在地球条件下，点燃氢-3与氢-2的聚变反应需要000°，而400°则需要400°。

- , 000° [tuː; tə][ɪg'naɪt]['haɪdrədʒən] - [ˌtuː'tuː]['fjuːʒ(ə)n][ə'loʊn] .

000	,	000°	to	ignite	hydrogen	-	2	fusion	alone	.
-	,	000°	到	点燃	氢	-	2	融合	独自的	.

000,000° 才能单独点燃氢-2聚变。

[tuː; tə][ɪg'naɪt]['haɪdrədʒən] - [wʌn]['fjuːʒ(ə)n] , [wɪtʃ] [ɪz] [wʌt] [goʊz][ɑːn][ɪn][ðə; ði][sʌn] ([æt; ət][ə; eɪ] [mɪr]

To	ignite	hydrogen	-	1	fusion	,	which	is	what	goes	on	in	the	sun	(	at	a	mere
到	点燃	氢	-	1	融合	,	哪个	是	什么	去	在	在	这	太阳	(	在	一个	仅仅

- ,

15	,
-	,

要点燃氢-1聚变，也就是太阳内部发生的聚变（太阳温度仅为15°C），

- , 000°) , ['fɪzɪsɪsts] [wʊd] [hæv; həv][tuː; tə] [reɪz] [ðer; ðər] [saɪts] [tuː; tə] [bɪ'jɑːnd] [ðə; ði] ['bɪljən] -

000	,	000°	)	,	physicists	would	have	to	raise	their	sights	to	beyond	the	billion	-
-	,	000°	)	,	物理学家	会	有	到	增加	他们的	景点	到	超过	这	十亿	-

[dɪ'griː] [mɑːrk] . -

degree	mark	.	152
程度	标记	.	-

如果温度达到 000,000°，物理学家们就必须将目光投向十亿度以上的高温。[152]

[ə; eɪ]['suːpərnoʊvə] ['foʊtəˌgræft] [ɑːn] [mɑːrtʃ] - , - .

A	supernova	photographed	on	March	10	,	1935	.
一个	超新星	拍摄	在	行进	-	,	-	.

1935年3月10日拍摄的超新星照片。

[ðə; ði] [seɪm] [stɑːr][ɑːn] [meɪ] [sɪks] . -

The	same	star	on	May	6	.	153
这	相同的	星星	在	可能	6	.	-

同一颗恒星出现在5月6.153日

[ðɪs] [wʊd] [meɪk] [ˌaɪ 'tiː] [siːm] ['ɔːlmoʊst] [ɪ'senʃ(ə)l] [tuː; tə][juːz]['haɪdrədʒən] - [θriː][ɪn][wʌn] ['fæʃ(ə)n] [ɔːr]

This	would	make	it	seem	almost	essential	to	use	hydrogen	-	3	in	one	fashion	or
这	会	制作	它	似乎	几乎	基本的	到	使用	氢	-	3	在	一	时尚	或者

[ə'nʌðər] .

another	.
其他	.

这样看来，以某种方式使用氢-3几乎是必不可少的。

['iːv(ə)n] [ɪf] [ˌaɪ 'tiː][kɑːnt][biː; bi] [prɪ'perd] [ɪn]['kwɑːntəti][tuː; tə][bɪ'gɪn][wɪð; wɪθ] ,

Even	if	it	can't	be	prepared	in	quantity	to	begin	with	,
甚至	如果	它	不能	是	准备	在	数量	到	开始	和	,

即使一开始无法大量制备，

[ˌaɪ 'tiː] [maɪt] [biː; bi] [fɔːrmd] [baɪ]['nuːtrɑːn][bɑːm'bɑːrdmənt][ʌv; əv] ['lɪθiəm] ,

it	might	be	formed	by	neutron	bombardment	of	lithium	,
它	可能	是	形成	经过	中子	轰击	的	锂	,

它可能是由锂受到中子轰击而形成的。

[wɪð; wɪθ][ðə; ði]['nju:trɔnz] ['bi:ɪŋ] [fɔ:rmd] [baɪ][ðə; ði]['fju:ʒ(ə)n][ri'ækʃ(ə)n] .

with	the	neutrons	being	formed	by	the	fusion	reaction	.
和	这	中子	存在	形成	经过	这	融合	反应	.

其中的中子是由聚变反应产生的。

[ɪn] [ðɪs] [weɪ] , [ju:; jʊ] [wʊd] [stɑ:rt][wɪð; wɪθ] ['lɪθiəm] [ænd; ənd]['haɪdrədʒən] - [ˌtu:'tu:] [plʌs] [ə; eɪ]['lɪt(ə)l] ['haɪdrədʒən] - [θri:] .

In	this	way	,	you	would	start	with	lithium	and	hydrogen	-	2	plus	a	little	hydrogen	-	3	.
在	这	方式	,	你	会	开始	和	锂	和	氢	-	2	加	一个	小的	氢	-	3	.

这样，你就可以以锂和氢-2以及少量氢-3开始。

[ðə; ði]['haɪdrədʒən] - [θri:][ɪz] [fɔ:rmd] [æz; əz][fæst][æz; əz][ˌaɪ 'ti:][ɪz] [ju:st] [ʌp] .

The	hydrogen	-	3	is	formed	as	fast	as	it	is	used	up	.
这	氢	-	3	是	形成	作为	快速地	作为	它	是	用过的	向上	.

氢-3的生成速度与消耗速度一样快。

[ɔ:l'ðoʊ] [ɪn][ðə; ði][end]['haɪdrədʒən][ɪz] [kən'vɜ:rtɪd] [tu:; tə] ['hi:liəm] [ɪn][ə; eɪ] [kən'troʊld] ['fju:ʒ(ə)n] [ri'ækʃ(ə)n][æz; əz][ɪn][ðə; ði][sʌn] ,

Although	in	the	end	hydrogen	is	converted	to	helium	in	a	controlled	fusion	reaction	as	in	the	sun	,
虽然	在	这	结尾	氢	是	转换	到	氦	在	一个	受控	融合	反应	作为	在	这	太阳	,

虽然最终氢会像太阳中那样，在受控的聚变反应中转化为氦，

[ðə; ði][ˌɪndɪ'vɪdʒuəl] [steps] [ɪn][ðə; ði][ri'ækʃ(ə)n] ['ʌndər] ['hju:mən][kən'troʊl][ɑ:r; ər][kwaɪt] ['dɪfrənt] [frʌm; frəm] [ðoʊz] [ɪn][ðə; ði][sʌn] .

the	individual	steps	in	the	reaction	under	human	control	are	quite	different	from	those	in	the	sun	.
这	个人	步骤	在	这	反应	在下面	人类	控制	是	相当	不同的	从	那些	在	这	太阳	.

人类控制下的反应步骤与太阳光下的反应步骤截然不同。

[stɪl] , ['i:v(ə)n][ðə; ði] ['temprətʃəz] [rɪ'kwaɪərd][fɔ:r; fər]['haɪdrədʒən] - [θri:] [ˌreprɪ'zent] [æn; ən] [ɪ'nɔ:rməs] ['prɑ:bləm] ,

Still	,	even	the	temperatures	required	for	hydrogen	-	3	represent	an	enormous	problem	,
仍然	,	甚至	这	温度	必需的	为了	氢	-	3	代表	一个	巨大的	问题	,

然而，即使是氢-3所需的温度也是一个巨大的难题。

[pər'tɪkjələrli] [sɪns] [ðə; ði]['temprətʃər; 'temprətʃʊr][mʌst; məst][nɑ:t]['oʊnli][bi:; bi] [ri:tʃt] ,

particularly	since	the	temperature	must	not	only	be	reached	,
特别	自从	这	温度	必须	不是	仅有的	是	达到	,

尤其因为不仅要达到所需的温度，

[bʌt; bət][mʌst; məst][bi:; bi][held][fɔ:r; fər][ə; eɪ] ['pɪriəd] [ʌv; əv][taɪm] .

but	must	be	held	for	a	period	of	time	.
但	必须	是	握住	为了	一个	时期	的	时间	.

但必须持有一段时间。

([ju:; jʊ][kæn; kən] [pæs] [ə; eɪ] [pi:s] [ʌv; əv]['peɪpər]['ræpɪdli] [θru:] [ə; eɪ]['kænd(ə)l] [fleɪm] [wɪ'ðaʊt] ['laɪtɪŋ] [ˌaɪ 'ti:] .

(	You	can	pass	a	piece	of	paper	rapidly	through	a	candle	flame	without	lighting	it	.
(	你	能	经过	一个	片	的	纸	快速	通过	一个	蜡烛	火焰	没有	灯光	它	.

（你可以快速地将一张纸穿过蜡烛火焰而不点燃它。）

[ˌaɪ 'tiː][mʌst; məst][biː; bi][held][ɪn][ðə; ði][fleɪm][fɔːr; fər][ə; eɪ][ʃɔːrt]['pɪriəd][tuː; tə][gɪv][ˌaɪ 'tiː][ə; eɪ][tʃæns]

It	must	be	held	in	the	flame	for	a	short	period	to	give	it	a	chance
它	必须	是	握住	在	这	火焰	为了	一个	短的	时期	到	给	它	一个	机会

[tuː; tə][hiːt][ænd; ənd][ɪg'naɪt] .)

to	heat	and	ignite	.	)
到	热	和	点燃	.	)

必须将其放在火焰中短时间，使其受热并点燃。）

[ðə; ði]['ɪŋglɪʃ]['fɪzɪsɪst][dʒɑːn]['deɪvɪd]['lɔːsn](- -)[wɜːrkt][aʊt][ðə; ði][ri'kwaiəmənt][ɪn] - .

The	English	physicist	John	David	Lawson	(	1923	-	)	worked	out	the	requirements	in	1957	.
这	英语	物理学家	约翰	大卫	劳森	(	-	-	)	工作	出去	这	要求	在	-	.

英国物理学家约翰·大卫·劳森（1923-）于1957年计算出了这些要求。

[ðə; ði][taɪm][dɪ'pendɪd][ɑːn][ðə; ði]['densəti][ʌv; əv][ðə; ði][gæs] .

The	time	depended	on	the	density	of	the	gas	.
这	时间	取决于	在	这	密度	的	这	气体	.

所需时间取决于气体的密度。

[ðə; ði]['dɛnsɚ][ðə; ði][gæs] , [ðə; ði]['ʃɔːrtər][ðə; ði]['pɪriəd]['oʊvər][wɪtʃ][ðə; ði]['temprətʃər; 'temprətʃʊr]

The	denser	the	gas	,	the	shorter	the	period	over	which	the	temperature
这	密度更高	这	气体	,	这	较短	这	时期	超过	哪个	这	温度

[hæd; həd][tuː; tə][biː; bi][meɪn'teɪnd] .

had	to	be	maintained	.
有	到	是	维持	.

气体密度越大，维持温度所需的时间就越短。

[ɪf][ðə; ði][gæs][ɪz][ə'baʊt][wʌn]['hʌndrəd] - ['θaʊz(ə)nd][taɪmz][æz; əz][dens][æz; əz][er] ,

If	the	gas	is	about	one	hundred	-	thousand	times	as	dense	as	air	,
如果	这	气体	是	关于	一	百	-	千	时代	作为	稠密	作为	空气	,

如果这种气体的密度大约是空气的十万倍，

[ðə; ði]['prɑːpər]['temprətʃər; 'temprətʃʊr][mʌst; məst][biː; bi][held] , ['ʌndər][ðə; ði][moʊst]['feɪvərəbl]

the	proper	temperature	must	be	held	,	under	the	most	favorable
这	恰当的	温度	必须	是	握住	,	在下面	这	最多	有利

[kən'dɪʃ(ə)nz] ,

conditions	,
状况	,

必须在最有利的条件下保持适宜的温度。

[fɔːr; fər][ə'baʊt][wʌn]['θaʊznθ][ʌv; əv][ə; eɪ]['sekənd] .

for	about	one	thousandth	of	a	second	.
为了	关于	一	千分之一	的	一个	第二	.

持续约千分之一秒。

[ðer; ðər][ɑːr; ər][ə; eɪ]['nʌmbər][ʌv; əv]['dɪfrənt][weɪz][ɪn][wɪtʃ][ə; eɪ]['kwɑːntəti][ʌv; əv]['haɪdrədʒən]

There	are	a	number	of	different	ways	in	which	a	quantity	of	hydrogen
那里	是	一个	数字	的	不同的	方式	在	哪个	一个	数量	的	氢

[kæn; kən][biː; bi]['hiːtɪd][tuː; tə]['veri][haɪ]['temprətʃəz]—[θruː][ɪ'lektrɪk]['kɜːənts] ,

can	be	heated	to	very	high	temperatures	—	through	electric	currents	,
能	是	加热	到	非常	高的	温度	—	通过	电的	电流	,

有很多不同的方法可以将一定量的氢气加热到非常高的温度——例如通过电流加热。

[θruː][mæg'netɪk][fiːldz] , through154

through	magnetic	fields	,	through154
通过	磁的	字段	,	through154

通过磁场，通过154

['leɪzər][biːmz][ænd; ənd][soʊ][ɑːn] .

laser	beams	and	so	on	.
激光	光束	和	所以	在	.

激光束等等。

[æz; əz][ðə; ði]['temprətʃər; 'temprətʃʊr][goʊz][ʌp]['ɪntuː][ðə; ði][tenz][ʌv; əv]['θaʊzəndz, 'θaʊzənz][ʌv; əv] [dɪ'griːz]

As	the	temperature	goes	up	into	the	tens	of	thousands	of	degrees
作为	这	温度	去	向上	进入	这	十	的	数千	的	学位

,

,

,

当温度升至数万度时，

[ðə; ði]['haɪdrədʒən]['ætəmz] ([ɔːr]['eni]['ætəmz]) [ɑːr; ər]['broʊkən][ʌp]['ɪntuː] [friː] [e'lektrɒnz][ænd; ənd] [ber]

the	hydrogen	atoms	(	or	any	atoms	)	are	broken	up	into	free	electrons	and	bare
这	氢	原子	(	或者	任何	原子	)	是	破碎的	向上	进入	自由的	电子	和	裸

['nuːkliaɪ] .

nuclei	.
细胞核	.

氢原子（或任何原子）分解成自由电子和裸露的原子核。

[sʌtʃ] [ə; eɪ]['mɪkstʃər][ʌv; əv] [tʃɑːrdʒd] ['pɑːrtɪk(ə)lz][ɪz] [kɔːld] [ə; eɪ] “ ['plæzmə] ” .

Such	a	mixture	of	charged	particles	is	called	a	“	plasma	”	.
这样的	一个	混合物	的	带电	颗粒	是	称为	一个	“	等离子体	”	.

这种带电粒子的混合物被称为“等离子体”。

['evər] [sɪns] ['fɪzɪsɪsts] [hæv; həv] [bɪ'gʌn] [tuː; tə][traɪ][tuː; tə][wɜːrk][wɪð; wɪθ] ['veri] [hɑːt]['gæsɪz] ,

Ever	since	physicists	have	begun	to	try	to	work	with	very	hot	gases	,
曾经	自从	物理学家	有	开始	到	尝试	到	工作	和	非常	热的	气体	,

自从物理学家开始尝试研究极热气体以来，

[wɪð; wɪθ]['fjuːʒ(ə)n]['enərdʒi][ɪn][maɪnd] , [ðeɪ] [hæv; həv][hæd; həd][tuː; tə] ['stʌdi] [ðə; ði] ['prɑːpərtiz] [ʌv; əv]

with	fusion	energy	in	mind	,	they	have	had	to	study	the	properties	of
和	融合	活力	在	头脑	,	他们	有	有	到	学习	这	特性	的

[sʌtʃ] “ ['plæzmə] ” ,

such	“	plasma	”	,
这样的	“	等离子体	”	,

考虑到聚变能源的应用，他们不得不研究这种“等离子体”的特性。

[ænd; ənd][ə; eɪ] [hoʊl] [nuː] ['saɪəns] [ʌv; əv] “ ['plæzmə] ['fɪzɪks] ” [hæz; həz] [kʌm] ['ɪntuː] [ɪg'zɪstəns] .

and	a	whole	new	science	of	“	plasma	physics	”	has	come	into	existence	.
和	一个	所有的	新的	科学	的	“	等离子体	物理	”	有	来	进入	存在	.

一门全新的科学——“等离子体物理学”——由此诞生。

[bʌt; bət] [ɪf] [juː; jʊ][duː] [hiːt] [ə; eɪ][gæs][tuː; tə] ['veri] [haɪ] ['temprətʃəz] ,

But	if	you	do	heat	a	gas	to	very	high	temperatures	,
但	如果	你	做	热	一个	气体	到	非常	高的	温度	,

但是，如果你将气体加热到非常高的温度，

[ˌaɪ 'tiː] [wɪl] [tend] [tuː; tə][ɪk'spænd][ænd; ənd] [θɪn] [aʊt] [tuː; tə] ['juːsləsnəs] .

it	will	tend	to	expand	and	thin	out	to	uselessness	.
它	将要	趋向	到	扩张	和	薄的	出去	到	无用性	.

它会逐渐膨胀变薄，最终变得毫无用处。

[haʊ] [kæn; kən] [sʌtʃ] [ə; eɪ]['suːpər] - [hɑːt][gæs][biː; bi][kən'faɪnd][ɪn][ə; eɪ] [fɪkst] ['vɑːljəm] [wɪ'ðaʊt] [æn; ən]

How	can	such	a	super	-	hot	gas	be	confined	in	a	fixed	volume	without	an
如何	能	这样的	一个	极好的	-	热的	气体	是	受限	在	一个	固定的	体积	没有	一个

[ɪ'nɔːrməs] [ˌgrævɪ'teɪʃənl] [fiːld] [tuː; tə][hoʊld][ˌaɪ 'tiː] [tə'geðər] ?

enormous	gravitational	field	to	hold	it	together	?
巨大的	引力	场地	到	抓住	它	一起	?

如此高温的气体如何在没有巨大引力场的情况下被限制在固定体积内?

[æn; ən] ['ɑːbviəs] ['ænsər] [wʊd] [biː; bi][tuː; tə] [pleɪs] [ˌaɪ 'tiː][ɪn][ə; eɪ] [kən'teɪnər] ,

An	obvious	answer	would	be	to	place	it	in	a	container	,
一个	明显的	回答	会	是	到	地方	它	在	一个	容器	,

一个显而易见的解决方法是将其放入容器中。

[bʌt; bət][noʊ]['ɔ:rd(ə)neri] [kən'teɪnər] [ʌv; əv] ['mætər] [wɪl] [sɜ:rv] [tu:; tə][hoʊld][ðə; ði][hɑ:t][gæs] .

but	no	ordinary	container	of	matter	will	serve	to	hold	the	hot	gas	.
但	不	普通的	容器	的	事情	将要	服务	到	抓住	这	热的	气体	.

但任何普通的容器都无法盛装这种高温气体。

[ju:; jʊ] [meɪ] [θɪŋk] [ðɪs] [ɪz][bɪ'kəz, bɪ'kɔ:z][ðə; ði]['temprətʃər; 'temprətʃʊr][ʌv; əv][ðə; ði][gæs] [wɪl] ['sɪmpli] [melt]

You	may	think	this	is	because	the	temperature	of	the	gas	will	simply	melt
你	可能	思考	这	是	因为	这	温度	的	这	气体	将要	简单地	熔化

[ɔ:r]['veɪpəraɪz] [wət'evər] ['mætər] [in'kləuziz] [ˌaɪ 'ti:] .

or	vaporize	whatever	matter	encloses	it	.
或者	汽化	任何	事情	包含	它	.

你可能会认为这是因为气体的温度会直接熔化或汽化包裹着它的任何物质。

[ðɪs] [ɪz][nɑ:t][soʊ] .

This	is	not	so	.
这	是	不是	所以	.

事实并非如此。

[ɔ:l'ðoʊ] [ðə; ði][gæs][ɪz][æt; ət][ə; eɪ] ['veri] [haɪ] ['temprətʃər; 'temprətʃʊr] ,

Although	the	gas	is	at	a	very	high	temperature	,
虽然	这	气体	是	在	一个	非常	高的	温度	,

尽管气体温度很高，

[ˌaɪ 'ti:][ɪz][soʊ] [θɪn] [ðæt] [ˌaɪ 'ti:][hæz; həz] ['veri] ['lɪt(ə)l]['toʊt(ə)l] [hi:t] .

it	is	so	thin	that	it	has	very	little	total	heat	.
它	是	所以	薄的	那	它	有	非常	小的	全部的	热	.

它非常薄，所以总热量很低。

[ˌaɪ 'ti:] [dʌz] [nɑ:t][hæv; həv] [ɪ'nʌf] [hi:t] [tu:; tə] [melt] [ðə; ði]['sɑ:lɪd] [wɔ:lz] [ʌv; əv][ə; eɪ] [kən'teɪnər] .

It	does	not	have	enough	heat	to	melt	the	solid	walls	of	a	container	.
它	做	不是	有	足够的	热	到	熔化	这	坚硬的	墙壁	的	一个	容器	.

它产生的热量不足以熔化容器的固体壁。

[wʌt] ['hæpənz] [ɪn'sted] [ɪz] [ðæt] [ðə; ði][hɑ:t]['plæzmə] [ku:lz] [daʊn] [ðə; ði]['moʊmənt][ˌaɪ 'ti:] ['tʌtʃɪz]

What	happens	instead	is	that	the	hot	plasma	cools	down	the	moment	it	touches
什么	发生	反而	是	那	这	热的	等离子体	冷却	向下	这	片刻	它	触摸

[ðə; ði]['sɑ:lɪd] [wɔ:lz] [ænd; ənd][ðə; ði][ɪn'taɪər] [ə'tempt] [tu:; tə] [hi:t] [ˌaɪ 'ti:][ɪz] ['ru:ɪnd] .

the	solid	walls	and	the	entire	attempt	to	heat	it	is	ruined	.
这	坚硬的	墙壁	和	这	全部的	试图	到	热	它	是	毁坏	.

但实际情况是，高温等离子体一接触到固体壁面就会冷却下来，整个加热尝试就此失败。

[wɒts] [mɔ:r] ,

What's	more	,
是什么	更多的	,

此外，

[ɪf] [ju:; jʊ][traɪ][tu:; tə][ɪn'vest][ðə; ði] [ɪ'nɔ:rməs] ['enədʒiz] [rɪ'kwaɪərd][tu:; tə] [ki:p] [ðə; ði]['plæzmə][hɑ:t]

if	you	try	to	invest	the	enormous	energies	required	to	keep	the	plasma	hot
如果	你	尝试	到	投资	这	巨大的	能量	必需的	到	保持	这	等离子体	热的

[dɪ'spaɪt] [ðə; ði] ['ku:lɪŋ] [ɪ'fekt] [ʌv; əv][ðə; ði] [kən'teɪnər] [wɔ:lz] ,

despite	the	cooling	effect	of	the	container	walls	,
尽管	这	冷却	影响	的	这	容器	墙壁	,

如果你试图投入巨大的能量来维持等离子体的温度，即使容器壁会产生冷却效应，

[ðen] [ðə; ði] [wɔ:lz] [wɪl] ['grædʒuəli] [hi:t] [ænd; ənd] [melt] .

then	the	walls	will	gradually	heat	and	melt	.
然后	这	墙壁	将要	逐步地	热	和	熔化	.

然后墙壁会逐渐升温并熔化。

[nɔːr][mʌst; məst][wʌn][weɪt][fɔːr; fər][ðə; ði][wɔːlz][tuː; tə][melt][ænd; ənd][ðə; ði]['plæzmə][tuː; tə][ɪ'skeɪp]

Nor	must	one	wait	for	the	walls	to	melt	and	the	plasma	to	escape
也不	必须	一	等待	为了	这	墙壁	到	熔化	和	这	等离子体	到	逃脱

[bɪ'fɔːr]['faɪndɪŋ][ðə; ði][ə'tempt][æt; ət]['fjuːʒ(ə)n]['ruːɪnd] .

before	finding	the	attempt	at	fusion	ruined	.
前	寻找	这	试图	在	融合	毁坏	.

也不必等到墙壁融化、等离子体逸出才发现聚变尝试失败了。

['iːv(ə)n][æz; əz][ðə; ði][wɔːlz][hiːt][ʌp][ðeɪ]['lɪbəreɪt][sʌm; səm][ʌv; əv][ðer; ðər][oʊn]['ætəmz]['ɪntuː][ðə; ði]

Even	as	the	walls	heat	up	they	liberate	some	of	their	own	atoms	into	the
甚至	作为	这	墙壁	热	向上	他们	解放	一些	的	他们的	自己的	原子	进入	这

['plæzmə][ænd; ənd][ˌɪntrə'duːs][ɪm'pjʊərɪtɪs][ðæt][wɪl][prɪ'vent][ðə; ði]['fjuːʒ(ə)n][rɪ'ækʃ(ə)n] .

plasma	and	introduce	impurities	that	will	prevent	the	fusion	reaction	.
等离子体	和	介绍	杂质	那	将要	防止	这	融合	反应	.

即使壁面升温，它们也会将自身的一些原子释放到等离子体中，并引入杂质，从而阻止聚变反应。

['eni][mə'tɪrɪəl][kən'teɪnər][ɪz]['ðerfɔːr][aʊt][ʌv; əv][ðə; ði]['kwestʃən] .

Any	material	container	is	therefore	out	of	the	question	.
任何	材料	容器	是	所以	出去	的	这	问题	.

因此，任何材料容器都不在考虑范围内。

['fɔːrtʃənətli] , [ðer; ðər][ɪz][ə; eɪ][ˌnɑːnmə'tɪərɪəl][weɪ][ʌv; əv][kən'faɪnɪŋ]['plæzmə] .

Fortunately	,	there	is	a	nonmaterial	way	of	confining	plasma	.
幸运的是	,	那里	是	一个	非物质	方式	的	限制	等离子体	.

幸运的是，有一种非物质的方法可以约束等离子体。

[sɪns]['plæzmə][kən'sɪsts][ʌv; əv][ə; eɪ]['mɪkstʃər][ʌv; əv][ɪ'lektrɪkli][tʃɑːrdʒd]['pɑːrtɪk(ə)lz] , [ˌaɪ 'tiː][kæn; kən]

Since	plasma	consists	of	a	mixture	of	electrically	charged	particles	,	it	can
自从	等离子体	由	的	一个	混合物	的	电气	带电	颗粒	,	它	能

[ɪk'spɪrɪəns][ɪˌlektroʊmæg'netɪk][ɪntə'rækʃnz] .

experience	electromagnetic	interactions	.
经验	电磁	互动	.

由于等离子体是由带电粒子混合而成，因此它能够发生电磁相互作用。

[ɪn'sted][ʌv; əv]['kiːpɪŋ][ðə; ði]['plæzmə][ɪn][ə; eɪ][mə'tɪrɪəl][kən'teɪnər] ,

Instead	of	keeping	the	plasma	in	a	material	container	,
反而	的	保持	这	等离子体	在	一个	材料	容器	,

而不是将等离子体保存在材料容器中，

[juː; jʊ][kæn; kən][sə'raʊnd][ˌaɪ 'tiː][baɪ][ə; eɪ][mæg'netɪk][fiːld][ðæt][ɪz][dɪ'zaɪnd] to155

you	can	surround	it	by	a	magnetic	field	that	is	designed	to155
你	能	环绕	它	经过	一个	磁的	场地	那	是	设计	to155

你可以用一个设计为155的磁场将其包围。

[kiːp][ˌaɪ 'tiː][ɪn][pleɪs] .

keep	it	in	place	.
保持	它	在	地方	.

保持原位。

[sʌtʃ][ə; eɪ][mæg'netɪk][fiːld][ɪz][nɑːt][ə'fektɪd][baɪ]['eni][hiːt] , [haʊ'evər][greɪt] ,

Such	a	magnetic	field	is	not	affected	by	any	heat	,	however	great	,
这样的	一个	磁的	场地	是	不是	做作的	经过	任何	热	,	然而	伟大的	,

这种磁场不受任何热量的影响，无论热量多么强烈。

[ænd; ənd]['kænɑːt][biː; bi][ə; eɪ][sɔːrs][ʌv; əv][mə'tɪrɪəl][ɪm'pjʊrəti] .

and	cannot	be	a	source	of	material	impurity	.
和	不能	是	一个	来源	的	材料	杂质	.

并且不能成为物质杂质的来源。

[ɪn] - ,

In	1934	,
在	-	,

1934年，

[ðə; ði] [ə'merɪkən] ['fɪzɪsɪst] ['wiləd] ['hærisn] ['benɪt] (- -) [hæd; həd] [wɜ:rkt] [aʊt] [ə; eɪ] ['θi:əri]

the	American	physicist	Willard	Harrison	Bennett	(	1903	-	)	had	worked	out	a	theory
这	美国人	物理学家	威拉德	哈里森	贝内特	(	-	-	)	有	工作	出去	一个	理论

['di:lɪŋ] [wɪð; wɪθ] [ðə; ði] [bɪ'heɪvjər] [ʌv; əv] [mæg'netɪk] [fi:ldz] [in'kləuzɪŋ] ['plæzmə] .

dealing	with	the	behavior	of	magnetic	fields	enclosing	plasma	.
处理	和	这	行为	的	磁的	字段	封闭	等离子体	.

美国物理学家威拉德·哈里森·贝内特（1903-）提出了一种关于包围等离子体的磁场行为的理论。

[ˌaɪ 'ti:] [keɪm] [tu:; tə] [bi:; bi] [kɔ:ld] [ðə; ði] “ [pɪntʃ] [ɪ'fekt] ” [bɪ'kəz, bɪ'kɔ:z] [ðə; ði] [mæg'netɪk] [fi:ld] [pɪntʃt]

It	came	to	be	called	the	“	pinch	effect	”	because	the	magnetic	field	pinched
它	来了	到	是	称为	这	“	捏	影响	”	因为	这	磁的	场地	捏

[ðə; ði] [gæs] [tə'geðər] [ænd; ənd] [held] [ˌaɪ 'ti:] [ɪn] [pleɪs] .

the	gas	together	and	held	it	in	place	.
这	气体	一起	和	握住	它	在	地方	.

这种现象被称为“挤压效应”，因为磁场将气体挤压在一起，使其保持在原位。

[ðə; ði] [fɜ:rst] [ə'tempt] [tu:; tə] [meɪk] [ju:z] [ʌv; əv] [ðə; ði] [pɪntʃ] [ɪ'fekt] [fɔ:r; fər] [kən'faɪnɪŋ] ['plæzmə] ,

The	first	attempt	to	make	use	of	the	pinch	effect	for	confining	plasma	,
这	第一的	试图	到	制作	使用	的	这	捏	影响	为了	限制	等离子体	,

这是首次尝试利用等离子体收缩效应来约束等离子体。

[wɪð; wɪθ] [ɪ'ventʃuəl] [ɪg'nɪʃn] [ʌv; əv] ['fju:ʒ(ə)n] [ɪn] [maɪnd] ,

with	eventual	ignition	of	fusion	in	mind	,
和	最终	点火	的	融合	在	头脑	,

考虑到最终可能实现聚变反应，

[wʌz; wəz] [ɪn] - [baɪ] [ðə; ði] ['ɪŋglɪʃ] ['fɪzɪsɪst] ['ælən] ['ælfred] [wer] (- -) .

was	in	1951	by	the	English	physicist	Alan	Alfred	Ware	(	1924	-	)	.
曾是	在	-	经过	这	英语	物理学家	艾伦	阿尔弗雷德	仓库	(	-	-	)	.

是英国物理学家艾伦·阿尔弗雷德·韦尔（1924-）于 1951 年提出的。

['ʌðər] ['fɪzɪsɪsts] ['fɑ:loʊd] , [nɑ:t] ['oʊnli] [ɪn] [greɪt] ['brɪt(ə)n] ,

Other	physicists	followed	,	not	only	in	Great	Britain	,
其他	物理学家	随后	,	不是	仅有的	在	伟大的	英国	,

其他物理学家也纷纷效仿，不仅限于英国。

[bʌt; bət] [ɪn] [ðə; ði] [ju'naɪtɪd] [steɪts] [ænd; ənd] [ðə; ði] ['soʊviet] ['ju:niən] [æz; əz] [wel] .

but	in	the	United	States	and	the	Soviet	Union	as	well	.
但	在	这	团结的	各州	和	这	苏联	联盟	作为	出色地	.

但在美国和苏联也是如此。

[ðə; ði] [fɜ:rst] [ju:z] [ʌv; əv] [ðə; ði] [pɪntʃ] [ɪ'fekt] [wʌz; wəz] [tu:; tə] [kən'faɪn] [ðə; ði] ['plæzmə] [ɪn] [ə; eɪ] ['sɪlɪndər] .

The	first	use	of	the	pinch	effect	was	to	confine	the	plasma	in	a	cylinder	.
这	第一的	使用	的	这	捏	影响	曾是	到	局限	这	等离子体	在	一个	圆柱	.

收缩效应的首次应用是将等离子体限制在圆柱体内。

[ðɪs] , [haʊ'evər] , [kʊd; kəd] [nɑ:t] [bi:; bi] [meɪd] [tu:; tə] [wɜ:rk] .

This	,	however	,	could	not	be	made	to	work	.
这	,	然而	,	可以	不是	是	制成	到	工作	.

然而，这种方法却行不通。

[ðə; ði] [ˌsɪtʃu'eɪʃ(ə)n] [wʌz; wəz] [tu:] [ʌn'steɪb(ə)l] .

The	situation	was	too	unstable	.
这	情况	曾是	也	不稳定	.

局势太不稳定了。

[ðə; ði] ['plæzmə] [wʌz; wəz] [held] [ˌmoʊmən'terəli] , [ðen] [raɪðd] [ænd; ənd] [broʊk] [ʌp] .

The	plasma	was	held	momentarily	,	then	writhed	and	broke	up	.
这	等离子体	曾是	握住	片刻	,	然后	扭动	和	打破	向上	.

等离子体短暂地保持静止，然后扭动并破碎。

['plæzmə][ɪn][ə; eɪ][mæg'netɪk][fiːld] . -
Plasma in a magnetic field . 156
等离子体 在 一个 磁的 场地 . -

磁场中的等离子体。156

[ɪ'nɔːrməs] [mə'ʃiːnz] [ænd; ənd][kəm'pleks][ɪ'kwɪpmənt] , [sʌtʃ] [æz; əz][ðə; ði] - [mə'ʃiːn] [ʃoʊn]
Enormous machines and complex equipment , such as the Scyllac machine shown
巨大的 机器 和 复杂的 设备 , 这样的 作为 这 - 机器 所示
[ə'bʌv] ,
above ,
多于 ,

巨大的机器和复杂的设备，例如上图所示的斯库拉克机器，

[ɑːr; ər][rɪ'kwaɪərd][fɔːr; fər]['nuːkliər]['fjuːʒ(ə)n] ['riːsɜːrtʃ] .
are required for nuclear fusion research .
是 必需的 为了 核 融合 研究 .

是核聚变研究所必需的。

[ə'tempts] [wɜːr; wər] [meɪd] [tuː; tə] [rɪ'muːv] [ðə; ði] [ˌɪnstə'bɪlətɪ] .
Attempts were made to remove the instability .
尝试 是 制成 到 消除 这 不稳定性 .

人们曾尝试消除这种不稳定性。

[ðə; ði] [fiːld] [wʌz; wəz][soʊ] [dɪ'zaɪnd] [æz; əz][tuː; tə][biː; bi][strɔːŋgər][æt; ət][ðə; ði]['ɛndz][ʌv; əv][ðə; ði]
The field was so designed as to be stronger at the ends of the
这 场地 曾是 所以 设计 作为 到 是 更强 在 这 结束 的 这
['sɪlɪndər] [ðæn; ðən] ['elsˌwer] .
cylinder than elsewhere .
圆柱 比 别处 .

该磁场的设计使得圆柱体两端的磁场强度比其他部位更强。

[ðə; ði]['pɑːrtɪk(ə)lz][ɪn][ðə; ði]['plæzmə] [wʊd] [striːm] [tɔːrd] [wʌn][end][ɔːr] [ə'nʌðər] [ænd; ənd] [wʊd]
The particles in the plasma would stream toward one end or another and would
这 颗粒 在 这 等离子体 会 溪流 朝向 一 结尾 或者 其他 和 会
[ðen] [baʊns] [bæk] [prə'djʊsɪŋ] [ə; eɪ][soʊ] - [kɔːld] “ [mæg'netɪk] ['mɪrər] ” . -
then bounce back producing a so - called “ magnetic mirror ” . 157
然后 弹跳 后退 生产 一个 所以 - 称为 “ 磁的 镜子 ” . -

等离子体中的粒子会流向一端或另一端，然后反弹回来，形成所谓的“磁镜”。157

[ɪn] - [ðə; ði] [ə'merɪkən] ['fɪzɪsɪst] ['laɪmən] ['spɪtsə] ,
In 1951 the American physicist Lyman Spitzer ,
在 - 这 美国人 物理学家 莱曼 斯皮策 ,

1951年，美国物理学家莱曼·斯皮策

['dʒunjɚ] . (- -) [hæd; həd] [wɜːrkt] [aʊt][ðə; ði][ˌθiːə'retɪk(ə)l] ['benɪfɪts] [tuː; tə][biː; bi] [dɪ'raɪvd]
Jr . (1914 -) had worked out the theoretical benefits to be derived
小 . (- -) 有 工作 出去 这 理论 好处 到 是 衍生的
[frʌm; frəm][ə; eɪ] [kən'teɪnər] ['twɪstɪd] ['ɪntuː][ə; eɪ] ['fɪgjər] - [eɪt] [ʃeɪp] .
from a container twisted into a figure - eight shape .
从 一个 容器 扭曲 进入 一个 数字 - 八 形状 .

小（1914-）已经推算出将容器扭成八字形所带来的理论好处。

[ɪ'ventʃuəli] , [sʌtʃ] [dɪ'vaɪsɪz][wɜːr; wər] [bɪlt] [ænd; ənd] [kɔːld] “ [stɛlɚeɪtɚz] ” [frʌm; frəm][ðə; ði] ['lætn]
Eventually , such devices were built and called “ stellarators ” from the Latin
最终 , 这样的 设备 是 建造 和 称为 “ 仿星器 ” 从 这 拉丁
[wɜːrd][fɔːr; fər] “ [staːr] ” ,
word for “ star ” ,
单词 为了 “ 星星 ” ,

最终，这类装置被制造出来，并被命名为“仿星器”，这个名称源自拉丁语中“星星”一词。

[bɪ'kəz, bɪ'kɔːz][ˌaɪ 'tiː][wʌz; wəz] [hoʊpt] [ðæt] [ˌaɪ 'tiː] [wʊd] [prə'duːs] [ðə; ði] [kən'dɪʃ(ə)nz] [ðæt] [wʊd] [ə'laʊ]

because	it	was	hoped	that	it	would	produce	the	conditions	that	would	allow
因为	它	曾是	希望	那	它	会	生产	这	状况	那	会	允许

[ðə; ði][sɔːrt][ʌv; əv]['fjuːʒ(ə)n] [riː'ækʃənz] [ðæt] [went] [ɑːn][ɪn][stɑːrz] .

the	sort	of	fusion	reactions	that	went	on	in	stars	.
这	种类	的	融合	反应	那	去	在	在	明星	.

因为人们希望它能产生类似恒星内部发生的聚变反应的条件。

[ɔːl] [θruː] [ðə; ði] 1950s [ænd; ənd] 1960s , ['fɪzɪsɪsts] [hæv; həv] [bɪn] ['sloʊli] ['ɪntʃɪŋ] [tɔːrd]

All	through	the	1950s	and	1960s	,	physicists	have	been	slowly	inching	toward
全部	通过	这	1950s	和	1960s	,	物理学家	有	到过	缓慢地	缓慢移动	朝向

[ðer; ðər][goʊl] ,

their	goal	,
他们的	目标	,

整个20世纪50年代和60年代，物理学家们一直在缓慢地朝着他们的目标迈进。

[riːtʃɪŋ] ['haɪər] [ænd; ənd] ['haɪər] ['temprətʃəz] [ænd; ənd]['hoʊldɪŋ][ðem; ðəm][fɔːr; fər][lɔːŋgər]

reaching	higher	and	higher	temperatures	and	holding	them	for	longer
到达	更高	和	更高	温度	和	保持	他们	为了	更长

[ænd; ənd][lɔːŋgər] [pɪrɪədz] [ɪn] ['dɛnsɚ] [ænd; ənd] ['dɛnsɚ] ['gæsɪz] .

and	longer	periods	in	denser	and	denser	gases	.
和	更长	时期	在	密度更高	和	密度更高	气体	.

在越来越稠密的气体中，温度越来越高，并且保持的时间越来越长。

[ɪn] - [ðə; ði]['soʊviet]['juːniən] [juːst] [ə; eɪ] [dɪ'vaɪs] [kɔːld] “ ['toʊkəˌmæk] - [θriː] ” ([ə; eɪ] ['rʌʃ(ə)n]

In	1969	the	Soviet	Union	used	a	device	called	“	Tokamak	-	3	”	(	a	Russian
在	-	这	苏联	联盟	用过的	一个	设备	称为	“	托卡马克	-	3	”	(	一个	俄语

[əˌbriːviˈeɪʃn] [fɔːr; fər][ðer; ðər] [freɪz] [fɔːr; fər] “ [ɪ'lektrɪk] - [mæg'netɪk] ”) [tuː; tə] [kiːp] [ə; eɪ] [sə'plaɪ]

abbreviation	for	their	phrase	for	“	electric	-	magnetic	”	)	to	keep	a	supply
缩写	为了	他们的	短语	为了	“	电的	-	磁的	”	)	到	保持	一个	供应

[ʌv; əv]['haɪdrədʒən] - [ˌtuː'tuː] ,

of	hydrogen	-	2	,
的	氢	-	2	,

1969年，苏联使用一种名为“托卡马克-3”（俄语中“电磁”一词的缩写）的装置来维持氢-2的供应。

[ə; eɪ] ['mɪljənθ] [æz; əz] [dens] [æz; əz] [er] ,

a	millionth	as	dense	as	air	,
一个	第一百万分之一	作为	稠密	作为	空气	,

密度只有空气的百万分之一

[ɪn] [pleɪs] [waɪl] ['hiːtɪŋ] [ˌaɪ 'tiː][tuː; tə] [tenz] [ʌv; əv] ['mɪljənz] [ʌv; əv] [dɪ'griːz] [fɔːr; fər][ə; eɪ]

in	place	while	heating	it	to	tens	of	millions	of	degrees	for	a
在	地方	尽管	加热	它	到	十	的	百万	的	学位	为了	一个

['hʌndrədθˌ'hʌndrətθ][ʌv; əv][ə; eɪ]['sekənd] .

hundredth	of	a	second	.
百分之一	的	一个	第二	.

在原地加热到数千万度，持续百分之一秒。

[ə; eɪ]['lɪt(ə)l] ['dɛnsɚ] , [ə; eɪ]['lɪt(ə)l]['hɔtə(r)] , [ə; eɪ]['lɪt(ə)l][lɔːŋgər] — [ænd; ənd] [kən'troʊld] ['fjuːʒ(ə)n] [maɪt]

A	little	denser	,	a	little	hotter	,	a	little	longer	—	and	controlled	fusion	might
一个	小的	密度更高	,	一个	小的	更热	,	一个	小的	更长	—	和	受控	融合	可能

[bɪ'kʌm] ['pɑːsəb(ə)l] . [[faɪv]] -

become	possible	.	[	5	]	158
变得	可能的	.	[	5	]	-

密度再高一点，温度再高一点，时间再长一点——或许就能实现可控核聚变了。[5]158

[bɪ'jɑːnd] ['fjuːʒ(ə)n]

BEYOND	FUSION
超过	融合

超越融合

['æntimætər]
Antimatter
反物质

反物质

[ɪz][ðer; ðər] ['eniθɪŋ] [ðæt] [laɪz] [bɪ'jɑ:nd] ['fju:ʒ(ə)n] ?
Is **there** **anything** **that** **lies** **beyond** **fusion** **?**
是 那里 任何事物 那 谎言 超过 融合 ?

核聚变之外还有什么吗?

[wen] ['haɪdrədʒən] [ˌʌndə'gəuz] ['fju:ʒ(ə)n][ænd; ənd] [bɪ'kʌmz] ['hi:liəm] ,
When **hydrogen** **undergoes** **fusion** **and** **becomes** **helium** **,**
什么时候 氢 经历 融合 和 变成 氦 ,

当氢发生聚变反应变成氦时,

['oʊnli] - . ['sɛvən] % [ʌv; əv][ðə; ði][ə'rɪdʒən(ə)l] [mæs] [ʌv; əv][ðə; ði]['haɪdrədʒən][ɪz] [kən'vɜ:rtɪd] [tu:; tə]['enərdʒi]
only **0** **.** **7** **%** **of** **the** **original** **mass** **of** **the** **hydrogen** **is** **converted** **to** **energy**
仅有的 - . 7 % 的 这 原来的 大量的 的 这 氢 是 转换 到 活力
.
:
·

只有0.7%的氢气原始质量转化为能量。

[ɪz][ˌaɪ 'ti:]['pɑ:səb(ə)l][tu:; tə] [teɪk] [ə; eɪ]['kwɑ:ntəti][ʌv; əv] [mæs] [ænd; ənd][kən'vɜ:rt][ɔ:l][ʌv; əv][ˌaɪ 'ti:] ,
Is **it** **possible** **to** **take** **a** **quantity** **of** **mass** **and** **convert** **all** **of** **it** **,**
是 它 可能的 到 拿 一个 数量 的 大量的 和 转变 全部 的 它 ,

是否有可能将一定质量的物体全部转换成其他物质?

['evri] [bɪt] , [tu:; tə]['enərdʒi] ?
every **bit** **,** **to** **energy** **?**
每一个 少量 , 到 活力 ?

每一份能量?

['ʃʊrli] [ðæt] [wʊd] [bi:; bi][ðə; ði] ['ʌltɪmət] ['enərdʒi] [sɔ:rs] .
Surely **that** **would** **be** **the** **ultimate** **energy** **source** **.**
一定 那 会 是 这 最终的 活力 来源 .

那无疑将是终极能源。

[mæs] [fɔ:r; fər] [mæs] , [ðæt] [wʊd] [dɪ'lɪvər] - [taɪmz] [æz; əz] [mʌtʃ] ['enərdʒi][æz; əz]['haɪdrədʒən]
Mass **for** **mass** **,** **that** **would** **deliver** **140** **times** **as** **much** **energy** **as** **hydrogen**
大量的 为了 大量的 , 那 会 递送 - 时代 作为 很多 活力 作为 氢
['fju:ʒ(ə)n] [wʊd] ;
fusion **would** **;**
融合 会 ;

按质量计算，这将产生比氢聚变高 140 倍的能量;

[ˌaɪ 'ti:] [wʊd] [bi:; bi][æz; əz][fɑ:r] [bɪ'jɑ:nd] ['haɪdrədʒən]['fju:ʒ(ə)n][æz; əz]['haɪdrədʒən]['fju:ʒ(ə)n][ɪz] [bɪ'jɑ:nd]
it **would** **be** **as** **far** **beyond** **hydrogen** **fusion** **as** **hydrogen** **fusion** **is** **beyond**
它 会 是 作为 远的 超过 氢 融合 作为 氢 融合 是 超过
[ju'reɪniəm] ['fɪʒ(ə)n] .
uranium **fission** **.**
铀 裂变 .

它超越氢聚变的程度，正如氢聚变超越铀裂变一样。

[ænd; ənd] , [æz; əz][ə; eɪ] ['mætər] [ʌv; əv][fækt] , ['toʊt(ə)l] [əˌnaɪə'leɪʃ(ə)n] [ʌv; əv] ['mætər] [ɪz] [kən'si:vəb(ə)l]
And **,** **as** **a** **matter** **of** **fact** **,** **total** **annihilation** **of** **matter** **is** **conceivable**
和 , 作为 一个 事情 的 事实 , 全部的 湮灭 的 事情 是 可以想象的
['ʌndər] [sʌm; səm] ['sɜ:rkəmstænsɪz] .
under **some** **circumstances** **.**
在下面 一些 情况 .

事实上，在某些情况下，物质的完全湮灭是可能的。

[ɪn] - [ðə; ði] ['ɪŋglɪʃ] ['fɪzɪsɪst] [pɔ:l] ['ædriən] ['mɔ:rɪs] [dɪ'ræk] (- -) [prɪ'zentɪd] [ə; eɪ] ['tri:tmənt]

In	1928	the	English	physicist	Paul	Adrien	Maurice	Dirac	(	1902	-	)	presented	a	treatment
在	-	这	英语	物理学家	保罗	阿德里安	莫里斯	狄拉克	(	-	-	)	呈现	一个	治疗

[ʌv; əv][ðə; ði]['ɛˌlɛktrɑ:nz] ['prɑ:pərtiz] [ðæt] [meɪd] [ˌaɪ 'ti:] [ə'pɪr] [æz; əz] [ðoʊ] [ðer; ðər] [ɔ:t] ['ɔ:lsoʊ]

of	the	electron's	properties	that	made	it	appear	as	though	there	ought	also
的	这	电子的	特性	那	制成	它	出现	作为	尽管	那里	应该	还

[tu:; tə][ɪg'zɪst][ə; eɪ]['pɑ:rtɪk(ə)l][ɪg'zæktli][laɪk][ðə; ði][ɪ'lektrɑ:n][ɪn] ['evri] [rɪ'spekt] [ɪk'sept] [ðæt] [ˌaɪ 'ti:] [wʊd]

to	exist	a	particle	exactly	like	the	electron	in	every	respect	except	that	it	would
到	存在	一个	粒子	确切地	喜欢	这	电子	在	每一个	尊重	除了	那	它	会

[bi:; bi] ['ɑ:pəzɪt] [ɪn] [tʃɑ:rdʒ] .

be	opposite	in	charge	.
是	对面的	在	收费	.

1928 年，英国物理学家保罗·阿德里安·莫里斯·狄拉克（1902-）对电子的性质进行了阐述，使人们觉得应该存在一种粒子，它在所有方面都与电子完全相同，只是电荷相反。

[ˌaɪ 'ti:] [wʊd] ['kæri] [ə; eɪ]['pɑ:zətɪv] [ɪ'lektrɪk] [tʃɑ:rdʒ] [ɪg'zæktli][æz; əz][lɑ:rdʒ][æz; əz][ðə; ði]['ɛˌlɛktrɑ:nz]

It	would	carry	a	positive	electric	charge	exactly	as	large	as	the	electron's
它	会	携带	一个	积极的	电的	收费	确切地	作为	大的	作为	这	电子的

['negətɪv] [wʌn] .

negative	one	.
消极的	一	.

它将携带与电子的负电荷大小完全相同的正电荷。

[ɪf] [ðə; ði][ɪ'lektrɑ:n][ɪz][ə; eɪ]['pɑ:rtɪk(ə)l] , [ðɪs] [sə'dʒestɪd] ['pɑ:zətɪvli] [tʃɑ:rdʒd] [twɪn] [wʊd] [bi:; bi][æn; ən]

If	the	electron	is	a	particle	,	this	suggested	positively	charged	twin	would	be	an
如果	这	电子	是	一个	粒子	,	这	建议	积极地	带电	双	会	是	一个

“ ['æntipɑ:rtɪkl] ” .

“	antiparticle	”	.
“	反粒子	”	.

如果电子是一种粒子，那么这个带正电荷的孪生粒子就是它的“反粒子”。

([ðə; ði]['pri:fɪks] [kʌmz] [frʌm; frəm][ə; eɪ] [gri:k] [wɜ:rd] ['mi:nɪŋ] “ ['ɑ:pəzɪt] ” .)

(	The	prefix	comes	from	a	Greek	word	meaning	“	opposite	”	.	)
(	这	前缀	来	从	一个	希腊语	单词	意义	“	对面的	”	.	)

（前缀源自希腊语，意思是“相反的”。）

[pi:] . [ə; eɪ] . [em] . Dirac159

P	.	A	.	M	.	Dirac159
P	.	一个	.	M	.	Dirac159

PAM Dirac159

[ðə; ði][fɜ:rst] ['pɪktʃər] [ʌv; əv][ðə; ði]['pɑ:zɪtrɑ:n] ([left]) [wʌz; wəz]['teɪkən][ɪn][ə; eɪ] ['wɪlsn] [klaʊd] ['tʃeɪmbər] .

The	first	picture	of	the	positron	(	left	)	was	taken	in	a	Wilson	cloud	chamber	.
这	第一的	图片	的	这	正电子	(	左边	)	曾是	已采取	在	一个	威尔逊	云	房间	.

正电子的第一张照片（左图）是在威尔逊云室中拍摄的。

[ɑ:n][ðə; ði] [raɪt] [ɪz][si:] . [di:] . ['ændərsn] , [ðə; ði] [dɪ'skʌvərər] [ʌv; əv][ðə; ði]['pɑ:zɪtrɑ:n] .

On	the	right	is	C	.	D	.	Anderson	,	the	discoverer	of	the	positron	.
在	这	正确的	是	C	.	D	.	安德森	,	这	发现者	的	这	正电子	.

右边这位是正电子的发现者 CD Anderson。

[ðə; ði]['proʊtɑ:n][ɪz][nɑ:t][ðə; ði]['ɛˌlɛktrɑ:nz] ['æntipɑ:rtɪkl] .

The	proton	is	not	the	electron's	antiparticle	.
这	质子	是	不是	这	电子的	反粒子	.

质子不是电子的反粒子。

[ðoʊ] [ə; eɪ]['proʊtɑ:n] ['kæriz] [ðə; ði] ['nesəseri] ['pɑ:zətɪv] [tʃɑ:rdʒ] [ðæt] [ɪz][ɪg'zæktli][æz; əz][lɑ:rdʒ][æz; əz]

Though	a	proton	carries	the	necessary	positive	charge	that	is	exactly	as	large	as
尽管	一个	质子	携带	这	必要的	积极的	收费	那	是	确切地	作为	大的	作为

[ðə; ði] ['negətɪv] [tʃɑ:rdʒ] [ʌv; əv][ðə; ði][ɪ'lektrɑ:n] ,

the	negative	charge	of	the	electron	,
这	消极的	收费	的	这	电子	,

虽然质子携带的正电荷与电子的负电荷大小正好相等，

[ðə; ði]['proʊtɑ:n][hæz; həz][ə; eɪ] [mʌtʃ] ['lɑ:rdʒər] [mæs] [ðæn; ðən][ðə; ði][ɪ'lektrɑ:n][hæz; həz] .

the	proton	has	a	much	larger	mass	than	the	electron	has	.
这	质子	有	一个	很多	更大的	大量的	比	这	电子	有	.

质子的质量比电子的质量大得多。

[dɪ'ræks] ['θi:əri] [rɪ'kwaɪərd] [ðæt] [ðə; ði] ['æntipɑ:rtɪkl] [hæv; həv][ðə; ði] [seɪm] [mæs] [æz; əz][ðə; ði]['pɑ:rtɪk(ə)l]

Dirac's	theory	required	that	the	antiparticle	have	the	same	mass	as	the	particle
狄拉克	理论	必需的	那	这	反粒子	有	这	相同的	大量的	作为	这	粒子

[tu:; tə] [wɪtʃ] [ˌaɪ 'ti:] [ˌkɔris'pɔndid] .

to	which	it	corresponded	.
到	哪个	它	对应	.

狄拉克理论要求反粒子与它所对应的粒子具有相同的质量。

[ɪn] - [si:] . [di:] . ['ændərsn] [wʌz; wəz] ['stʌdiɪŋ] [ðə; ði]['ɪmpækt][ʌv; əv]['kɑ:zmɪk]['pɑ:rtɪk(ə)lz][ɑ:n] [li:d] .

In	1932	C	.	D	.	Anderson	was	studying	the	impact	of	cosmic	particles	on	lead	.
在	-	C	.	D	.	安德森	曾是	学习	这	影响	的	宇宙	颗粒	在	带领	.

1932年，C.D.安德森正在研究宇宙粒子对铅的影响。

[ɪn][ðə; ði] ['prɑ:ses] ,

In	the	process	,
在	这	过程	,

在此过程中，

[hi:; hi] [dɪ'skʌvərd] [saɪnz] [ʌv; əv][ə; eɪ]['pɑ:rtɪk(ə)l] [ðæt] [left] [træks] [ɪg'zæktli][laɪk] [ðoʊz] [ʌv; əv][æn; ən]

he	discovered	signs	of	a	particle	that	left	tracks	exactly	like	those	of	an
他	发现	标志	的	一个	粒子	那	左边	轨道	确切地	喜欢	那些	的	一个

[ɪ'lektrɑ:n] ,

electron	,
电子	,

他发现了某种粒子的痕迹，这种粒子留下的轨迹与电子的轨迹完全相同。

[bʌt; bət] [træks] [ðæt] [kɜ:rvd] [ðə; ði] [rɔ:ŋ] [wei] [ɪn][ə; eɪ][mæg'netɪk] [fi:ld] .

but	tracks	that	curved	the	wrong	way	in	a	magnetic	field	.
但	轨道	那	弯曲	这	错误的	方式	在	一个	磁的	场地	.

但在磁场中却朝着错误的方向弯曲。

[ðɪs] [wʌz; wəz][ə; eɪ] [ʃʊr] [saɪn] [ðæt] [ˌaɪ 'ti:][hæd; həd][æn; ən] [ɪ'lektrɪk] [tʃɑ:rdʒ] ['ɑ:pəzɪt] [tu:; tə] [ðæt] [ʌv; əv]

This	was	a	sure	sign	that	it	had	an	electric	charge	opposite	to	that	of
这	曾是	一个	当然	符号	那	它	有	一个	电的	收费	对面的	到	那	的

[ðə; ði][ɪ'lektrɑ:n] .

the	electron	.
这	电子	.

这确凿地表明它带有与电子相反的电荷。

[hi:; hi][hæd; həd] , [ɪn] [ʃɔ:rt] , [dɪ'skʌvərd] [ðə; ði]['ɛˌlektrɑ:nz] ['æntipɑ:rtɪkl] [ænd; ənd] [ðɪs] [keɪm] [tu:; tə]

He	had	,	in	short	,	discovered	the	electron's	antiparticle	and	this	came	to
他	有	,	在	短的	,	发现	这	电子的	反粒子	和	这	来了	到

[bi:; bi] [kɔ:ld] [ðə; ði] “ ['pɑ:zɪtrɑ:n] ” .

be	called	the	“	positron	”	.
是	称为	这	“	正电子	”	.

简而言之，他发现了电子的反粒子，这种粒子后来被称为“正电子”。

['pɑːzɪtrɑːn][wɜːr; wər] [suːn] [dɪ'tektɪd] ['elsˌwer] [tuː] .
Positrons **were** **soon** **detected** **elsewhere** **too** **.**
正电子 是 很快 检测到 别处 也 .

不久之后，人们在其他地方也探测到了正电子。

[sʌm; səm][ˌreɪdioʊ'æktɪv]['aɪsəˌtoʊps] , [fɔːrmd] [ɪn][ðə; ði] ['læbrətɔːri] [baɪ][ðə; ði]['dʒoʊliˌɑːt] - ['kjʊri]
Some **radioactive** **isotopes** **,** **formed** **in** **the** **laboratory** **by** **the** **Joliot** **-** **Curies**
一些 放射性 同位素 , 形成 在 这 实验室 经过 这 约里奥特 - 居里
[ænd; ənd][baɪ] ['ʌðər] ,
and **by** **others** **,**
和 经过 其他的 ,

约里奥-居里夫妇和其他人曾在实验室中合成过一些放射性同位素。

[wɜːr; wər] [faʊnd] [tuː; tə] [i'mɪt] ['pɑːzətɪv] ['beɪtə]['pɑːrtɪk(ə)lz] — ['pɑːzɪtrɑːn] ['ræðər] [ðæn; ðən] [e'lektrɒnz] .
were **found** **to** **emit** **positive** **beta** **particles** **—** **positrons** **rather** **than** **electrons** **.**
是 成立 到 发射 积极的 测试版 颗粒 — 正电子 相当 比 电子 .

研究发现，这些粒子会发射正β粒子——正电子而不是电子。

[wen] [æn; ən]['ɔːrd(ə)neri]['beɪtə]['pɑːrtɪk(ə)l] , [ɔːr][ɪ'lektrɑːn] , [wʌz; wəz][ɪ'mɪtəd, ɪ'mɪtɪd][frʌm; frəm][ə; eɪ]
When **an** **ordinary** **beta** **particle** **,** **or** **electron** **,** **was** **emitted** **from** **a**
什么时候 一个 普通的 测试版 粒子 , 或者 电子 , 曾是 发射 从 一个
['nuːkliəs] ,
nucleus **,**
核 ,

当一个普通的β粒子，也就是电子，从原子核中发射出来时，

[ə; eɪ] ['nuːtrɑːn] [wɪ'ðɪn] [ðə; ði]['nuːkliəs] [wʌz; wəz] [kən'vɜːrtɪd] [tuː; tə][ə; eɪ]['proʊtɑːn] .
a **neutron** **within** **the** **nucleus** **was** **converted** **to** **a** **proton** **.**
一个 中子 之内 这 核 曾是 转换 到 一个 质子 .

原子核内的一个中子转化为一个质子。

[wen] [ə; eɪ] ['pɑːzətɪv] ['beɪtə]['pɑːrtɪk(ə)l] , [ə; eɪ]['pɑːzɪtrɑːn] , [wʌz; wəz][ɪ'mɪtəd, ɪ'mɪtɪd] ,
When **a** **positive** **beta** **particle** **,** **a** **positron** **,** **was** **emitted** **,**
什么时候 一个 积极的 测试版 粒子 , 一个 正电子 , 曾是 发射 ,

当发射出一个正β粒子（即正电子）时，

[ðə; ði] [rɪ'vɜːrs] ['hæpənd] — [ə; eɪ]['proʊtɑːn][wʌz; wəz] [kən'vɜːrtɪd] [tuː; tə][ə; eɪ]['nuːtrɑːn] . -
the **reverse** **happened** **—** **a** **proton** **was** **converted** **to** **a** **neutron** **.** **160**
这 撤销 发生 — 一个 质子 曾是 转换 到 一个 中子 . -

相反的情况发生了——一个质子转化为一个中子。[160]

[ə; eɪ]['pɑːzɪtrɑːn] , [haʊ'evər] , [dʌz] [nɑːt] [ɪn'dʊr] [lɔːŋ] ['æftər][fɔːr'meɪʃ(ə)n] .
A **positron** **,** **however** **,** **does** **not** **endure** **long** **after** **formation** **.**
一个 正电子 , 然而 , 做 不是 忍受 长的 后 形成 .

然而，正电子形成后并不会长期存在。

[ɔːl] [ə'baʊt] [ˌaɪ 'tiː][wɜːr; wər]['ætəmz] [kən'teɪnɪŋ] [e'lektrɒnz] .
All **about** **it** **were** **atoms** **containing** **electrons** **.**
全部 关于 它 是 原子 包含 电子 .

周围的一切都是由含有电子的原子构成的。

[ˌaɪ 'tiː][kʊd; kəd][nɑːt] [muːv] [fɔːr; fər] [mɔːr] [ðæn; ðən][ə; eɪ] ['mɪljənθ] [ʌv; əv][ə; eɪ]['sekənd][ɔːr][soʊ] [bɪ'fɔːr]
It **could** **not** **move** **for** **more** **than** **a** **millionth** **of** **a** **second** **or** **so** **before**
它 可以 不是 移动 为了 更多的 比 一个 第一百万分之一 的 一个 第二 或者 所以 前
[ˌaɪ 'tiː] [ɪn'kaʊntər] [wʌn][ʌv; əv] [ðoʊz] [e'lektrɒnz] .
it **encountered** **one** **of** **those** **electrons** **.**
它 遭遇 一 的 那些 电子 .

它移动的时间不超过百万分之一秒，就会遇到其中一个电子。

[wen] [ˌaɪ 'tiː][dɪd] , [ðer; ðər][wʌz; wəz][æn; ən] [ə'trækʃ(ə)n] [bɪ'twiːn] [ðə; ði] [tuː] , [sɪns] [ðeɪ] [wɜːr; wər]
When **it** **did** **,** **there** **was** **an** **attraction** **between** **the** **two** **,** **since** **they** **were**
什么时候 它 做过 , 那里 曾是 一个 景点 之间 这 二 , 自从 他们 是
[ʌv; əv] ['ɑːpəzɪt] [ɪ'lektrɪk] [tʃɑːrdʒ] .
of **opposite** **electric** **charge** **.**
的 对面的 电的 收费 .

当它们相遇时，由于它们带相反的电荷，两者之间产生了吸引力。

['briːfli] [ðeɪ] [maɪt] ['sɜːrk(ə)l] [iːtʃ] ['ʌðər] ([tuː; tə][fɔːrm][ə; eɪ][ˌkɑːmbɪ'neɪʃ(ə)n] [kɔːld] “ [ˌpɑːzɪ'troʊniəm] ”
Briefly **they** **might** **circle** **each** **other** **(** **to** **form** **a** **combination** **called** **“** **positronium** **”**
简要地 他们 可能 圆圈 每个 其他 (到 形式 一个 组合 称为 “ 正电子素 ”
) [bʌt; bət]['oʊnli] ['veri] ['briːfli] .
) **but** **only** **very** **briefly** **.**
) 但 仅有的 非常 简要地 .

它们可能会短暂地相互环绕（形成一种称为“正电子素”的组合），但只是非常短暂的时间。

[ðen] [ðeɪ] [kə'laɪdɪd][ænd; ənd] , [sɪns] [ðeɪ] [wɜːr; wər] ['ɑpəzɪt] , [iːtʃ] ['kænsəld] [ðə; ði] ['ʌðər] .
Then **they** **collided** **and** **,** **since** **they** **were** **opposites** **,** **each** **cancelled** **the** **other** **.**
然后 他们 碰撞 和 , 自从 他们 是 相反的 , 每个 取消 这 其他 .

然后它们相撞了，由于它们是相反的，所以彼此抵消了。

[ðə; ði] ['prɑːses] [wer'baɪ] [æn; ən] [ɪ'lektrɑːn] [ænd; ənd] [ə; eɪ]['pɑːzɪtrɑːn] [met] [ænd; ənd] ['kænsəld] [ɪz] [kɔːld]
The **process** **whereby** **an** **electron** **and** **a** **positron** **met** **and** **cancelled** **is** **called**
这 过程 由此 一个 电子 和 一个 正电子 遇见 和 取消 是 称为
“ ['mjuːtʃuəl] [ə,naɪə'leɪʃ(ə)n] ” .
“ **mutual** **annihilation** **”** **.**
“ 相互的 湮灭 ” .

电子和正电子相遇并相互抵消的过程称为“相互湮灭”。

[nɑːt] ['evriθɪŋ] [wʌz; wəz] [gɔːn] , [ðoʊ] .
Not **everything** **was** **gone** **,** **though** **.**
不是 一切 曾是 已消失 , 尽管 .

但并非一切都消失了。

[ðə; ði] [mæs] , [ɪn] [ˌdɪsə'pɪrɪŋ] , [wʌz; wəz] [kən'vɜːrtɪd] ['ɪntuː][ðə; ði] [ɪ'kwɪvələnt] [ə'maʊnt] [ʌv; əv]['enərdʒi] ,
The **mass** **,** **in** **disappearing** **,** **was** **converted** **into** **the** **equivalent** **amount** **of** **energy** **,**
这 大量的 , 在 消失 , 曾是 转换 进入 这 相等的 数量 的 活力 ,

质量消失的同时，转化为了等量的能量。

[wɪtʃ] [meɪd] [ɪts] [ə'pɪrəns] [ɪn][ðə; ði][fɔːrm][ʌv; əv][wʌn][ɔːr] [mɔːr] ['gæmə] ['reɪz] .
which **made** **its** **appearance** **in** **the** **form** **of** **one** **or** **more** **gamma** **rays** **.**
哪个 制成 它是 外貌 在 这 形式 的 一 或者 更多的 伽马 射线 .

它以一种或多种伽马射线的形式出现。

([ˌaɪ 'tiː][wɜːrks][ðə; ði] ['ʌðər] [weɪ] , [tuː] .
(**It** **works** **the** **other** **way** **,** **too** **.**
(它 作品 这 其他 方式 , 也 .

（反过来也一样。）

[ə; eɪ] ['gæmə] [reɪ] [ʌv; əv] [sə'fɪʃ(ə)nt] ['enərdʒi][kæn; kən][biː; bi] [træns'fɔːmd] ['ɪntuː][æn; ən] [ɪ'lektrɑːn]
A **gamma** **ray** **of** **sufficient** **energy** **can** **be** **transformed** **into** **an** **electron**
一个 伽马 射线 的 充足的 活力 能 是 转变 进入 一个 电子
[ænd; ənd][ə; eɪ]['pɑːzɪtrɑːn] .
and **a** **positron** **.**
和 一个 正电子 .

能量足够的伽马射线可以转化为一个电子和一个正电子。

[ðɪs] [fə'nɑːmɪnən] , [kɔːld] “ [per] [prə'dʌkʃn] ” ,
This **phenomenon** **,** **called** **“** **pair** **production** **”** **,**
这 现象 , 称为 “ 一对 生产 ” ,

这种现象被称为“配对产生”，

[wʌz; wəz] [əb'zɜ:rvd] [æz; əz] ['ɜ:rli] [æz; əz] - [bʌt; bət][wʌz; wəz]['oʊnli]['prɑ:pərli] [ˌʌndər'stʊd] ['æftər]

was	observed	as	early	as	1930	but	was	only	properly	understood	after
曾是	观察到	作为	早期的	作为	-	但	曾是	仅有的	适当地	理解	后

[ðə; ði] [dɪ'skʌvəri] [ʌv; əv][ðə; ði]['pɑ:zɪtrɑ:n] .)

the	discovery	of	the	positron	.	)
这	发现	的	这	正电子	.	)

早在1930年就有人观察到这种现象，但直到正电子被发现后才被真正理解。）

[ʌv; əv] [kɔ:rs] ,

Of	course	,
的	课程	,

当然，

[ðə; ði] [mæs] [ʌv; əv] [e'lektrɒnz] [ænd; ənd]['pɑ:zɪtrɑ:n][ɪz]['veri] [smɔ:l] [ænd; ənd][ðə; ði] [ə'maʊnt] [ʌv; əv]

the	mass	of	electrons	and	positrons	is	very	small	and	the	amount	of
这	大量的	的	电子	和	正电子	是	非常	小的	和	这	数量	的

['enərdʒi] [rɪ'li:st] [pər] [ɪ'lektrɑ:n][ɪz][nɑ:t] [ɪ'nɔ:rməsli] [haɪ] .

energy	released	per	electron	is	not	enormously	high	.
活力	发布	每	电子	是	不是	非常	高的	.

电子和正电子的质量非常小，每个电子释放的能量也并不非常高。

[stɪl] , [dɪ'ræks][ə'rɪdʒən(ə)l] ['θi:əri] [ʌv; əv] ['æntipɑ:rtɪkl] [wʌz; wəz][nɑ:t][kən'faɪnd][tu:; tə][e'lektrɒnz] .

Still	,	Dirac's	original	theory	of	antiparticles	was	not	confined	to	electrons	.
仍然	,	狄拉克	原来的	理论	的	反粒子	曾是	不是	受限	到	电子	.

然而，狄拉克最初的反粒子理论并不局限于电子。

[baɪ][hɪz; ɪz] ['θi:əri] , ['eni]['pɑ:rtɪk(ə)l] [ɔ:t] [tu:; tə][hæv; həv][sʌm; səm] [ˌkɔ:rə'spɑ:ndɪŋ] ['æntipɑ:rtɪkl] .

By	his	theory	,	any	particle	ought	to	have	some	corresponding	antiparticle	.
经过	他的	理论	,	任何	粒子	应该	到	有	一些	相应的	反粒子	.

根据他的理论，任何粒子都应该有对应的反粒子。

[ˌkɔ:rə'spɑ:ndɪŋ] [tu:; tə][ðə; ði]['proʊtɑ:n] , [fɔ:r; fər] ['ɪnstəns] , [ðer; ðər] [ɔ:t] [tu:; tə][bi:; bi][æn; ən] “

Corresponding	to	the	proton	,	for	instance	,	there	ought	to	be	an	“
相应的	到	这	质子	,	为了	实例	,	那里	应该	到	是	一个	“

['æntiproʊtɑ:n] ” .

antiproton	”	.
反质子	”	.

例如，与质子相对应的，应该有一个“反质子”。

[ðɪs] [wʊd] [bi:; bi][dʒʌst][æz; əz] ['mæsɪv] [æz; əz][ðə; ði]['proʊtɑ:n][ænd; ənd] [wʊd] ['kæri] [ə; eɪ] ['negətɪv]

This	would	be	just	as	massive	as	the	proton	and	would	carry	a	negative
这	会	是	只是	作为	大量的	作为	这	质子	和	会	携带	一个	消极的

[tʃɑ:rdʒ] [dʒʌst][æz; əz][lɑ:rdʒ][æz; əz][ðə; ði]['proʊˌtɑ:nz]['pɑ:zətɪv] [tʃɑ:rdʒ] .

charge	just	as	large	as	the	proton's	positive	charge	.
收费	只是	作为	大的	作为	这	质子的	积极的	收费	.

这个粒子的质量将与质子一样大，并且所带的负电荷也将与质子的正电荷一样多。

[æn; ən]['æntiproʊtɑ:n] , [haʊ'evər] , [ɪz] - [taɪmz] [æz; əz] ['mæsɪv] [æz; əz][ə; eɪ]['pɑ:zɪtrɑ:n] .

An	antiproton	,	however	,	is	1836	times	as	massive	as	a	positron	.
一个	反质子	,	然而	,	是	-	时代	作为	大量的	作为	一个	正电子	.

然而，反质子的质量是正电子的 1836 倍。

[ˌaɪ 'ti:] [wʊd] [teɪk] ['gæmə] ['reɪz][ɔ:r]['kɑ:zmɪk]['pɑ:rtɪk(ə)lz][wɪð; wɪθ] - [taɪmz][æz; əz] [mʌtʃ] ['enərdʒi]

It	would	take	gamma	rays	or	cosmic	particles	with	1836	times	as	much	energy
它	会	拿	伽马	射线	或者	宇宙	颗粒	和	-	时代	作为	很多	活力

[tu:; tə][fɔ:rm][ðə; ði]['proʊtɑ:n] - ['æntiproʊtɑ:n] [per] [æz; əz] [wʊd] [sə'faɪs] [fɔ:r; fər][ðə; ði][ɪ'lektrɑ:n] -

to	form	the	proton	-	antiproton	pair	as	would	suffice	for	the	electron	-
到	形式	这	质子	-	反质子	一对	作为	会	足够了	为了	这	电子	-

['pɑ:zɪtrɑ:n] [per] .

positron	pair	.
正电子	一对	.

形成质子-反质子对所需的伽马射线或宇宙粒子的能量，是形成电子-正电子对所需能量的 1836 倍。

['kɑ:zmɪk]['pɑ:rtɪk(ə)lz][ʌv; əv][ðə; ði] ['nesəseri] ['enədʒiz] [ɪg'zɪstɪd][bʌt; bət] [ðeɪ] [wɜ:r; wər] [rer] [ænd; ənd]

Cosmic	particles	of	the	necessary	energies	existed	but	they	were	rare	and
宇宙	颗粒	的	这	必要的	能量	存在	但	他们	是	稀有的	和

[ðə; ði] [tʃæns] [ʌv; əv] ['sʌmwʌn] ['bi:ɪŋ] ['prez(ə)nt][wɪð; wɪθ][ə; eɪ]['pɑ:rtɪk(ə)l] [dɪ'tektər] [dʒʌst][æz; əz][ə; eɪ]

the	chance	of	someone	being	present	with	a	particle	detector	just	as	a
这	机会	的	某人	存在	展示	和	一个	粒子	探测器	只是	作为	一个

[rer] ['su:pər] - [ˌenər'dʒetɪk]['kɑ:zmɪk]['pɑ:rtɪk(ə)l] ['hæpənd] [tu:; tə][fɔ:rm][ə; eɪ]['proʊtɑ:n] - ['æntiproʊtɑ:n] [per]

rare	super	-	energetic	cosmic	particle	happened	to	form	a	proton	-	antiproton	pair
稀有的	极好的	-	精力充沛	宇宙	粒子	发生	到	形式	一个	质子	-	反质子	一对

[wʌz; wəz] ['veri] [smɔ:l] . -

was	very	small	.	161
曾是	非常	小的	.	-

具有必要能量的宇宙粒子确实存在，但它们非常罕见，而且有人恰好带着粒子探测器在场，并且恰好遇到罕见的超高能宇宙粒子形成质子-反质子对的概率非常小。[161]

[ðə; ði]['bevətrɑ:n][bɪ'gæn][ˌɑ:pə'reɪʃ(ə)n][ɪn] - .

The	Bevatron	began	operation	in	1954	.
这	贝伐特隆	开始	手术	在	-	.

贝伐特隆于 1954 年开始运行。

['fɪzɪsɪsts] [hæd; həd][tu:; tə][weɪt] [ʌn'tɪl] [ðeɪ] [hæd; həd][sək'si:dəd, sək'si:dɪd][ɪn] [dɪ'zaɪnɪŋ] ['pɑ:rtɪk(ə)l]

Physicists	had	to	wait	until	they	had	succeeded	in	designing	particle
物理学家	有	到	等待	直到	他们	有	成功了	在	设计	粒子

[ək'seləreɪtəz] [ðæt] [wʊd] [prə'du:s] [ɪ'nʌf] ['enərdʒi][tu:; tə] [ə'laʊ] [ðə; ði][kri'eɪʃ(ə)n][ʌv; əv]['proʊtɑ:n] -

accelerators	that	would	produce	enough	energy	to	allow	the	creation	of	proton	-
加速器	那	会	生产	足够的	活力	到	允许	这	创建	的	质子	-

['æntiproʊtɑ:n] [perz] .

antiproton	pairs	.
反质子	对	.

物理学家们不得不等到成功设计出能够产生足够能量的粒子加速器，才能制造出质子-反质子对。

[ðɪs] [keɪm] [ə'baʊt][ɪn][ðə; ði] ['ɜ:rli] 1950s [wen] [ə; eɪ] [dɪ'vaɪs] [kɔ:ld] [ðə; ði] " ['kɔsmə,trɔn] " [wʌz; wəz]

This	came	about	in	the	early	1950s	when	a	device	called	the	"	Cosmotron	"	was
这	来了	关于	在	这	早期的	1950s	什么时候	一个	设备	称为	这	"	宇宙发生器	"	曾是

[bɪlt] [æt; ət] [bruk'heivən] ['næʃ(ə)nəl] ['læbrətɔ:ri] [ɪn] [lɔ:ŋ] ['aɪlənd][ɪn] - [ænd; ənd] [ə'nʌðər] [kɔ:ld]

built	at	Brookhaven	National	Laboratory	in	Long	Island	in	1952	and	another	called
建造	在	布鲁克海文	国家的	实验室	在	长的	岛	在	-	和	其他	称为

[ðə; ði] " ['bevətrɑ:n] " [æt; ət][ðə; ði][ˌju:nɪ'vɜ:rsəti][ʌv; əv][ˌkælə'fɔ:rniə][ɪn] ['bɜ:rkli] [ɪn] - .

the	"	Bevatron	"	at	the	University	of	California	in	Berkeley	in	1954	.
这	"	贝伐特隆	"	在	这	大学	的	加利福尼亚州	在	伯克利	在	-	.

这始于 20 世纪 50 年代初，当时布鲁克海文国家实验室于 1952 年在长岛建造了一台名为"宇宙加速器"的设备，加州大学伯克利分校于 1954 年建造了另一台名为"贝伐特隆"的设备。

['ju:zɪŋ][ðə; ði]['bevətrɑ:n][ɪn] - , - ([ðə; ði] [dɪ'skʌvərər] [ʌv; əv] [tek'ni:ʃiəm] [hu:] [hæd; həd] , [baɪ]

Using	the	Bevatron	in	1956	,	Segrè	(	the	discoverer	of	technetium	who	had	,	by
使用	这	贝伐特隆	在	-	,	-	(	这	发现者	的	锝	WHO	有	,	经过

[ðæt] [taɪm] ,

that	time	,
那	时间	,

1956年，塞格雷（当时已发现锝的科学家）利用贝伐特隆仪器，

['emigreitid] [tu:; tə][ðə; ði][ju'naɪtɪd] [steɪts]) , [ðə; ði] [ə'merɪkən] ['fɪzɪsɪst] ['əuin] ['tʃeɪmbərlɪn] (- -)

emigrated	to	the	United	States	)	,	the	American	physicist	Owen	Chamberlain	(	1920	-	)
移民	到	这	团结的	各州	)	,	这	美国人	物理学家	欧文	管家	(	-	-	)

,

,

,

移民到美国），美国物理学家欧文·张伯伦（1920- ），

[ænd; ənd] ['ʌðər] [sək'si:dəd, sək'si:dɪd][ɪn] [di'tektiŋ] [ðə; ði]['æntiproʊtɑ:n] .

and	others	succeeded	in	detecting	the	antiproton	.
和	其他的	成功了	在	检测	这	反质子	.

其他人则成功探测到了反质子。

[ðə; ði]['æntiproʊtɑ:n][wʌz; wəz][æz; əz] [ʌn'laɪkli] [tu:; tə][læst][æz; əz] [lɔ:ŋ] [æz; əz][ðə; ði]['pɑ:zɪtrɑ:n][wʌz; wəz] .

The	antiproton	was	as	unlikely	to	last	as	long	as	the	positron	was	.
这	反质子	曾是	作为	不太可能	到	最后的	作为	长的	作为	这	正电子	曾是	.

反质子和正电子一样，都不可能长期存在。

[ˌaɪ 'ti:][wʌz; wəz] [sə'raʊndɪd] [baɪ] ['mɪrɪədz] [ʌv; əv]['proʊtɑ:n] - [kən'teɪnɪŋ] ['nu:kliaɪ][ænd; ənd][ɪn][ə; eɪ]['taɪni]

It	was	surrounded	by	myriads	of	proton	-	containing	nuclei	and	in	a	tiny
它	曾是	包围	经过	无数	的	质子	-	包含	细胞核	和	在	一个	微小的

['frækʃ(ə)n][ʌv; əv][ə; eɪ]['sekənd][ˌaɪ 'ti:] [wʊd] [ɪn'kaʊntər] [wʌn] .

fraction	of	a	second	it	would	encounter	one	.
分数	的	一个	第二	它	会	遇到	一	.

它被无数个含质子的原子核包围着，在极短的时间内，它就会遇到其中一个。

[ðə; ði]['æntiproʊtɑ:n][ænd; ənd][ðə; ði]['proʊtɑ:n]['ɔ:lsoʊ] [ˌʌndər'went] ['mju:tʃuəl] [əˌnaɪə'leɪʃ(ə)n] , [bʌt; bət]

The	antiproton	and	the	proton	also	underwent	mutual	annihilation	,	but
这	反质子	和	这	质子	还	经历了	相互的	湮灭	,	但

['hævɪŋ] - [taɪmz] [ðə; ði] [mæs] ,

having	1836	times	the	mass	,
拥有	-	时代	这	大量的	,

反质子和质子也发生了相互湮灭，但质量却是质子的1836倍。

[ðeɪ] [prə'du:st] - [taɪmz] [ðə; ði]['enərdʒi] [ðæt] [wʌz; wəz] [prə'du:st] [ɪn][ðə; ði] [keɪs] [ʌv; əv][æn; ən]

they	produced	1836	times	the	energy	that	was	produced	in	the	case	of	an
他们	生产	-	时代	这	活力	那	曾是	生产	在	这	案件	的	一个

[ɪ'lektrɑ:n][ænd; ənd][ə; eɪ]['pɑ:zɪtrɑ:n] .

electron	and	a	positron	.
电子	和	一个	正电子	.

它们产生的能量是电子和正电子产生的能量的 1836 倍。

[ðer; ðər][wʌz; wəz]['i:v(ə)n][æn; ən] “ [ˌæntaɪ'nuˌtrɑ:n; ˌænti'nuˌtrɑ:n; ˌæntɪ'nuˌtrɑ:n] ” , [ə; eɪ]['pɑ:rtɪk(ə)l] [rɪ'pɔ:rtɪd]

There	was	even	an	“	antineutron	”	,	a	particle	reported
那里	曾是	甚至	一个	“	反中子	”	,	一个	粒子	据报道

[ɪn] - [baɪ][ðə; ði][ɪ'tæliən] - [ə'merɪkən] ['fɪzɪsɪst] [ɔ:'rɛsti] Piccioni162

in	1956	by	the	Italian	-	American	physicist	Oreste	Piccioni162
在	-	经过	这	意大利语	-	美国人	物理学家	奥雷斯特	Piccioni162

甚至还存在一种“反中子”，这是意大利裔美国物理学家奥雷斯特·皮乔尼于1956年报道的一种粒子[162]。

(- -) [ænd; ənd][hɪz; ɪz][ˌsi: 'oʊ] - ['wɜ:rkərz] .

(	1915	-	)	and	his	co	-	workers	.
(	-	-	)	和	他的	合作	-	工人	.

（1915- ）及其同事。

[sɪns] [ðə; ði]['nu:trɑ:n][hæz; həz][noʊ] [tʃɑ:rdʒ] , [ðə; ði][ˌæntaɪ'nuˌtrɑ:n; ˌænti'nuˌtrɑ:n; ˌæntɪ'nuˌtrɑ:n][hæz; həz]

Since	the	neutron	has	no	charge	,	the	antineutron	has
自从	这	中子	有	不	收费	,	这	反中子	有

[noʊ] [tʃɑ:rdʒ] ['i:ðər] ,

no	charge	either	,
不	收费	任何一个	,

由于中子不带电荷，反中子也不带电荷。

[ænd; ənd][wʌn] [maɪt] ['wʌndər] [haʊ] [ðə; ði][ˌæntaɪ'nuˌtrɑ:n; ˌænti'nuˌtrɑ:n; ˌæntɪ'nuˌtrɑ:n] [wʊd] ['dɪfər]

and	one	might	wonder	how	the	antineutron	would	differ
和	一	可能	想知道	如何	这	反中子	会	不同

[frʌm; frəm][ðə; ði]['nu:trɑ:n] [ðen] .

from	the	neutron	then	.
从	这	中子	然后	.

人们可能会想知道反中子与中子有何不同。

['æktʃuəli] , [bəuθ][hæv; həv][ə; eɪ][smɔːl][mæg'netɪk][fiːld] .

Actually	**,**	**both**	**have**	**a**	**small**	**magnetic**	**field**	**.**
实际上	,	两个都	有	一个	小的	磁的	场地	.

实际上，两者都具有微弱的磁场。

[ɪn][ðə; ði]['nuːtrɑːn][ðə; ði][mæg'netɪk][fiːld][ɪz]['pɔɪntɪd][ɪn][wʌn][də'rekʃn; daɪ'rekʃn][wɪð; wɪθ]['refrəns]

In	**the**	**neutron**	**the**	**magnetic**	**field**	**is**	**pointed**	**in**	**one**	**direction**	**with**	**reference**
在	这	中子	这	磁的	场地	是	尖	在	一	方向	和	参考

[tuː; tə][ðə; ði]['nuːtrɑːnz][spɪn] ;

to	**the**	**neutron's**	**spin**	**;**
到	这	中子的	旋转	;

在中子中，磁场的方向与中子的自旋方向一致；

[ɪn][ðə; ði][ˌæntaɪ'nuˌtrɑːn; ˌænti'nuˌtrɑːn; ˌæntɪ'nuˌtrɑːn][ˌaɪ 'tiː][ɪz]['pɔɪntɪd][ɪn][ðə; ði]['ʌðər] .

in	**the**	**antineutron**	**it**	**is**	**pointed**	**in**	**the**	**other**	**.**
在	这	反中子	它	是	尖	在	这	其他	.

在反中子中，它指向另一个方向。

['bʌb(ə)l]['tʃeɪmbər]['foʊtəgræf][ʌv; əv][æn; ən]['æntiproʊtɑːn][əˌnaɪə'leɪʃ(ə)n] .

Bubble	**chamber**	**photograph**	**of**	**an**	**antiproton**	**annihilation**	**.**
气泡	房间	照片	的	一个	反质子	湮灭	.

反质子湮灭的气泡室照片。

[ɪn] - [ðə; ði][ə'merɪkən]['fɪzɪsɪst]['liːɔn][mæks]['liːdɜ˞mən] (- -) [ænd; ənd][hɪz; ɪz][ˌsiː 'oʊ] -

In	**1965**	**the**	**American**	**physicist**	**Leon**	**Max**	**Lederman**	**(**	**1922**	**-**	**)**	**and**	**his**	**co**	**-**
在	-	这	美国人	物理学家	莱昂	最大限度	莱德曼	(	-	-	)	和	他的	合作	-

['wɜːrkərz][prə'duːst][ə; eɪ][ˌkɑːmbɪ'neɪʃ(ə)n][ʌv; əv][æn; ən]['æntiproʊtɑːn][ænd; ənd][æn; ən]

workers	**produced**	**a**	**combination**	**of**	**an**	**antiproton**	**and**	**an**
工人	生产	一个	组合	的	一个	反质子	和	一个

[ˌæntaɪ'nuˌtrɑːn; ˌænti'nuˌtrɑːn; ˌæntɪ'nuˌtrɑːn][ðæt][tə'geðər][fɔːrmd][æn; ən] “ [ˌænti'djuːtərɔn] ” ,

antineutron	**that**	**together**	**formed**	**an**	**“**	**antideuteron**	**”**	**,**
反中子	那	一起	形成	一个	“	反氘核	”	,

1965年，美国物理学家莱昂·马克斯·莱德曼（1922-）和他的同事们制造出了反质子和反中子的组合，它们共同构成了“反氘核”。

[wɪtʃ] [ɪz][ðə; ði]['nuːkliəs][ʌv; əv][ˌænti'hɑidrədʒən] - [ˌtuː'tuː] .

which	**is**	**the**	**nucleus**	**of**	**antihydrogen**	**-**	**2**	**.**
哪个	是	这	核	的	反氢	-	2	.

这是反氢-2的原子核。

[ðɪs][ɪz][gʊd][ɪ'nʌf][tuː; tə]['demənstreɪt][ðæt][ɪf]['æntipɑːrtɪkl][ɪg'zɪstɪd][baɪ][ðəm'selvz][wɪ'ðaʊt]

This	**is**	**good**	**enough**	**to**	**demonstrate**	**that**	**if**	**antiparticles**	**existed**	**by**	**themselves**	**without**
这	是	好的	足够的	到	证明	那	如果	反粒子	存在	经过	他们自己	没有

[ðə; ði][ˌɪntər'fɪrɪŋ]['prez(ə)ns][ʌv; əv]['ɔːrd(ə)neri]['pɑːrtɪk(ə)lz] ,

the	**interfering**	**presence**	**of**	**ordinary**	**particles**	**,**
这	干扰	在场	的	普通的	颗粒	,

这足以证明，如果反粒子在没有普通粒子干扰的情况下独立存在，

[ðeɪ][kʊd; kəd][fɔːrm] “ ['æntimætər] ” , which163

they	**could**	**form**	**“**	**antimatter**	**”**	**,**	**which163**
他们	可以	形式	“	反物质	”	,	which163

它们可以形成“反物质”，163

[wʊd][biː; bi][prɪ'saɪsli][aɪ'dentɪk(ə)l][wɪð; wɪθ]['ɔːrd(ə)neri]['mætər][ɪn]['evri][weɪ][ɪk'sept][fɔːr; fər][ðə; ði]

would	**be**	**precisely**	**identical**	**with**	**ordinary**	**matter**	**in**	**every**	**way**	**except**	**for**	**the**
会	是	恰恰	完全相同的	和	普通的	事情	在	每一个	方式	除了	为了	这

[fækt][ðæt][ɪ'lektrɪk]['tʃɑːrdʒɪz][ænd; ənd][mæg'netɪk][fiːldz][wʊd][biː; bi][tɜːrnd][ə'raʊnd] .

fact	**that**	**electric**	**charges**	**and**	**magnetic**	**fields**	**would**	**be**	**turned**	**around**	**.**
事实	那	电的	收费	和	磁的	字段	会	是	转向	大约	.

除了电荷和磁场方向相反之外，它在各方面都与普通物质完全相同。

[ɪf] ['æntimætər] [wɜːr; wər][ə'veɪləb(ə)l][tuː; tə][ˌjuː 'es] ,
If **antimatter** **were** **available** **to** **us** **,**
如果 反物质 是 可用的 到 我们 ,

如果我们能获得反物质，

[ænd; ənd] [ɪf] [wiː; wi][kʊd; kəd][kən'troʊl][ðə; ði] ['mænər] [ɪn] [wɪtʃ] [ˌaɪ 'tiː][ju'naɪtɪd][wɪð; wɪθ] ['mætər] ,
and **if** **we** **could** **control** **the** **manner** **in** **which** **it** **united** **with** **matter** **,**
和 如果 我们 可以 控制 这 方式 在 哪个 它 团结的 和 事情 ,

如果我们能够控制它与物质结合的方式，

[wiː; wi] [wʊd] [hæv; həv][ə; eɪ] [sɔːrs] [ʌv; əv]['enərdʒi] [mʌtʃ] ['greɪtər] [ænd; ənd] , [pər'hæps] ,
we **would** **have** **a** **source** **of** **energy** **much** **greater** **and** **,** **perhaps** **,**
我们 会 有 一个 来源 的 活力 很多 更大的 和 , 也许 ,

我们将拥有更大的能源来源，而且，或许，

['sɪmpəlɚ, 'sɪmplɚ][tuː; tə] [prə'duːs] [ðæn; ðən] [wʊd] [biː; bi] [ɪn'vɑːlvd] [ɪn]['haɪdrədʒən]['fjuːʒ(ə)n] .
simpler **to** **produce** **than** **would** **be** **involved** **in** **hydrogen** **fusion** **.**
更简单 到 生产 比 会 是 涉及 在 氢 融合 .

比氢聚变所需的工艺更简单。

[tuː; tə][biː; bi] [ʃʊr] , [ðer; ðər][ɪz][noʊ] ['æntimætər] [ɑːn] [ɜːrθ] ,
To **be** **sure** **,** **there** **is** **no** **antimatter** **on** **earth** **,**
到 是 当然 , 那里 是 不 反物质 在 地球 ,

可以肯定的是，地球上并不存在反物质。

[ɪk'sept] [fɔːr; fər][ðə; ði][ˌsʌbmaɪkrə'skɑːpɪk] [ə'maʊnts] [ðæt] [ɑːr; ər] [fɔːrmd] [baɪ][ðə; ði]['ɪnpʊt][ʌv; əv]
except **for** **the** **submicroscopic** **amounts** **that** **are** **formed** **by** **the** **input** **of**
除了 为了 这 亚显微 金额 那 是 形成 经过 这 输入 的
[trə'mendəs] ['enədʒiz] .
tremendous **energies** **.**
巨大的 能量 .

除了在巨大能量作用下形成的亚微观物质之外。

[nɔːr] [dʌz] ['eniwʌn] [noʊ] [ʌv; əv] ['eni] [kən'siːvəb(ə)l] [wei] [ʌv; əv] ['fɔːmiŋ] ['æntimætər] [æt; ət] [les] ['enərdʒi]
Nor **does** **anyone** **know** **of** **any** **conceivable** **way** **of** **forming** **antimatter** **at** **less** **energy**
也不 做 任何人 知道 的 任何 可以想象的 方式 的 成型 反物质 在 较少的 活力
[ðæn; ðən] [ðæt] [prə'duːst] [baɪ]['mjuːtʃuəl] [əˌnaɪə'leɪʃ(ə)n] ,
than **that** **produced** **by** **mutual** **annihilation** **,**
比 那 生产 经过 相互的 湮灭 ,

也没有人知道有什么方法可以在比相互湮灭产生的能量更低的能量下形成反物质。

[soʊ] [ðæt] [wiː; wi] [maɪt] [seɪ] [ðæt] [mæn'kaɪnd][kæn; kən]['nevər] [meɪk] [æn; ən]['enərdʒi]['prɑːfɪt][aʊt][ʌv; əv]
so **that** **we** **might** **say** **that** **mankind** **can** **never** **make** **an** **energy** **profit** **out** **of**
所以 那 我们 可能 说 那 人类 能 绝不 制作 一个 活力 利润 出去 的
[ˌaɪ 'tiː] — [ɪk'sept] [ðæt] [wɪð; wɪθ][ðə; ði] ['meməri] [ʌv; əv] ['rʌðərˌfɔːrdz] [prɪ'dɪkʃn] [ðæt] ['nuːkliər]['enərdʒi]
it **—** **except** **that** **with** **the** **memory** **of** **Rutherford's** **prediction** **that** **nuclear** **energy**
它 — 除了 那 和 这 记忆 的 卢瑟福的 预言 那 核 活力
[ʌv; əv]['eni][kaɪnd][kʊd; kəd]['nevər][biː; bi] [tæpt] ,
of **any** **kind** **could** **never** **be** **tapped** **,**
的 任何 种类 可以 绝不 是 轻敲 ,

因此我们或许可以说，人类永远无法从中获取能源利润——但别忘了卢瑟福曾预言，任何形式的核能都永远无法被开发利用。

[wʌn] ['hezɪteɪt] [tuː; tə][biː; bi] [ˌpesɪ'mɪstɪk] [ə'baʊt] ['eniθɪŋ] .
one **hesitates** **to** **be** **pessimistic** **about** **anything** **.**
一 犹豫 到 是 悲观 关于 任何事物 .

人们不愿对任何事抱有悲观态度。

[ðə; ði] [ˌʌn'noʊn]
The **Unknown**
这 未知

未知

['fɪzɪk(ə)l] ['θi:əri] [meɪks] [ˌaɪ 'ti:] [si:m] [ðæt] ['pɑ:rtɪk(ə)lz][ænd; ənd] ['æntipɑ:rtɪkl] [ɔ:t] [tu:; tə][ɪg'zɪst][ɪn]

Physical	**theory**	**makes**	**it**	**seem**	**that**	**particles**	**and**	**antiparticles**	**ought**	**to**	**exist**	**in**
身体的	理论	制作	它	似乎	那	颗粒	和	反粒子	应该	到	存在	在

[ðə; ði]['ju:nɪvɜ:rs][ɪn]['i:kwəl]['kwɑ:ntətiz] .

the	**universe**	**in**	**equal**	**quantities**	**.**
这	宇宙	在	平等的	数量	.

物理理论表明，宇宙中粒子和反粒子的数量应该相等。

[jet] [ɑ:n] [ɜ:rθ] ([ænd; ənd] , [wi:; wi][kæn; kən][bi:; bi][kwaɪt]['sɜ:rt(ə)n] ,

Yet	**on**	**earth**	**(**	**and**	**,**	**we**	**can**	**be**	**quite**	**certain**	**,**
然而	在	地球	(	和	,	我们	能	是	相当	肯定	,

然而在地球上（而且我们可以相当肯定，

[ɪn][ðə; ði][rest][ʌv; əv][ðə; ði]['soʊlər]['sɪstəm][ænd; ənd]['i:v(ə)n] , ['veri] ['laɪkli] ,

in	**the**	**rest**	**of**	**the**	**solar**	**system**	**and**	**even**	**,**	**very**	**likely**	**,**
在	这	休息	的	这	太阳的	系统	和	甚至	,	非常	可能	,

在太阳系的其他区域，甚至很可能，

[ɪn][ðə; ði][rest][ʌv; əv][ðə; ði]['gæləksi]) ['prəʊˌtɔnz] , ['nju:trɔnz] , [ænd; ənd][e'lektrɒnz][ɑ:r; ər] ['kɑ:mən] ,

in	**the**	**rest**	**of**	**the**	**galaxy**	**)**	**protons**	**,**	**neutrons**	**,**	**and**	**electrons**	**are**	**common**	**,**
在	这	休息	的	这	星系	)	质子	,	中子	,	和	电子	是	常见的	,

[waɪl] ['æntiprəʊtɑ:n] ,

while	**antiprotons**	**,**
尽管	反质子	,

在银河系的其他部分）质子、中子和电子很常见，而反质子，

[ˌæntaɪ'nuˌtrɑ:n; ˌænti'nuˌtrɑ:n; ˌæntɪ'nuˌtrɑ:n] , [ænd; ənd]['pɑ:zɪtrɑ:n][ɑ:r; ər] [ɪk'si:dɪŋli] [rer] .

antineutrons	**,**	**and**	**positrons**	**are**	**exceedingly**	**rare**	**.**
反中子	,	和	正电子	是	非常	稀有的	.

反中子和正电子极其罕见。

[kʊd; kəd][ˌaɪ 'ti:][bi:; bi] [ðæt] [wen] [ðə; ði]['ju:nɪvɜ:rs][wʌz; wəz][fɜ:rst] [fɔ:rmd] [ðer; ðər][wɜ:r; wər] [ɪn'di:d]

Could	**it**	**be**	**that**	**when**	**the**	**universe**	**was**	**first**	**formed**	**there**	**were**	**indeed**
可以	它	是	那	什么时候	这	宇宙	曾是	第一的	形成	那里	是	的确

['i:kwəl]['kwɑ:ntətiz] [ʌv; əv]['pɑ:rtɪk(ə)lz][ænd; ənd] ['æntipɑ:rtɪkl] [bʌt; bət] [ðæt] [ðeɪ] [wɜ:r; wər] ['sʌmhaʊ]

equal	**quantities**	**of**	**particles**	**and**	**antiparticles**	**but**	**that**	**they**	**were**	**somehow**
平等的	数量	的	颗粒	和	反粒子	但	那	他们	是	不知何故

['segrɪgeɪtɪd] ,

segregated	**,**
隔离	,

宇宙最初形成时，粒子和反粒子的数量是否确实相等，但它们以某种方式被隔离了呢？

[pər'hæps]['ɪntu:] ['gæləksi] [ænd; ənd] “ [ˌæntɪ'gæləksɪ] ” ?

perhaps	**into**	**galaxies**	**and**	**“**	**antigalaxies**	**”**	**?**
也许	进入	星系	和	“	反星系	”	?

或许会进入星系和“反星系”？

[ɪf] [soʊ] ,

If	**so**	**,**
如果	所以	,

如果是这样，

[ðer; ðər] [maɪt] [ə'keɪʒ(ə)nəli] [bi:; bi] [kə'lɪʒən] [ʌv; əv][ə; eɪ]['gæləksi][ænd; ənd][æn; ən][ˌænti'^æləksi]

there	**might**	**occasionally**	**be**	**collisions**	**of**	**a**	**galaxy**	**and**	**an**	**antigalaxy**
那里	可能	偶尔	是	碰撞	的	一个	星系	和	一个	反星系

[wɪð; wɪθ][ðə; ði][ˌevə'lu:ʃ(ə)n][ʌv; əv][væst] ['kwɑ:ntətiz] [ʌv; əv]['enərdʒi][æz; əz]['mju:tʃuəl] [əˌnaɪə'leɪʃ(ə)n] [ɑ:n][ə; eɪ]

with	**the**	**evolution**	**of**	**vast**	**quantities**	**of**	**energy**	**as**	**mutual**	**annihilation**	**on**	**a**
和	这	进化	的	广阔的	数量	的	活力	作为	相互的	湮灭	在	一个

['kɑ:zmɪk] [skeɪl] [teɪks] [pleɪs] .

cosmic	**scale**	**takes**	**place**	**.**
宇宙	规模	需要	地方	.

星系和反星系偶尔可能会发生碰撞，在宇宙尺度上相互湮灭的过程中会释放出大量的能量。

[ðer; ðər][ɑːr; ər] , [ɪn][fækt] ,

There	are	,	in	fact	,
那里	是	,	在	事实	,

事实上，确实有。

['pleɪsɪz][ɪn][ðə; ði] ['hevəns] [wer] [ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n][ɪz][ʌn'juːʒuəliˌʌn'juːʒəli] [haɪ] [ɪn]['kwɑːntəti][ænd; ənd][ɪn]

places	in	the	heavens	where	radiation	is	unusually	high	in	quantity	and	in
地方	在	这	天	在哪里	辐射	是	异常地	高的	在	数量	和	在

['enərdʒi] .

energy	.
活力	.

天体中辐射量和辐射能量异常高的区域。

[kæn; kən][wiː; wi][biː; bi] ['wɪtnəsɪŋ] [sʌtʃ] [ɪ'nɔːrməs] ['mjuːtʃuəl] [əˌnaɪə'leɪʃ(ə)n] ?

Can	we	be	witnessing	such	enormous	mutual	annihilation	?
能	我们	是	见证	这样的	巨大的	相互的	湮灭	?

我们是否正在目睹如此巨大的相互毁灭?

[ɪn'diːd] ,

Indeed	,
的确	,

的确，

[ˌaɪ 'tiː][ɪz][nɑːt] [ˌɔːltə'geðər] [ˌɪnkən'siːvəbl] [ðæt] [wiː; wi] [meɪ] [stɪl] [hæv; həv] [nuː] [taɪps] [ʌv; əv]['fɔːrsɪz]

it	is	not	altogether	inconceivable	that	we	may	still	have	new	types	of	forces
它	是	不是	共	不可思议	那	我们	可能	仍然	有	新的	类型	的	力量

[ænd; ənd] [nuː] ['sɔːrsɪz] [ʌv; əv]['enərdʒi] to164

and	new	sources	of	energy	to164
和	新的	来源	的	活力	to164

我们或许仍有可能发现新型的力以及新的能源，这并非完全不可想象。

[dɪ'skʌvər] .

discover	.
发现	.

发现。

[ʌn'tɪl] [ə'baʊt] - , [noʊ][wʌn] [sə'spektɪd] [ðə; ði] [ɪg'zɪstəns] [ʌv; əv]['nuːkliər]['enərdʒi] .

Until	about	1900	,	no	one	suspected	the	existence	of	nuclear	energy	.
直到	关于	-	,	不	一	怀疑	这	存在	的	核	活力	.

直到 1900 年左右，没有人怀疑过核能的存在。

[ɑːr; ər][wiː; wi][kwaɪt] [ʃʊr] [naʊ] [ðæt] ['nuːkliər]['enərdʒi] [brɪŋz] [ˌjuː 'es][tuː; tə][ðə; ði][end] ,

Are	we	quite	sure	now	that	nuclear	energy	brings	us	to	the	end	,
是	我们	相当	当然	现在	那	核	活力	带来	我们	到	这	结尾	,

我们现在真的确信核能会把我们引向终结吗?

[ænd; ənd] [ðæt] [ðer; ðər][ɪz][nɑːt][ə; eɪ][fɔːrm][ʌv; əv]['enərdʒi] [mɔːr] ['sʌt(ə)l] [stɪl] , [ænd; ənd] ['greɪtər] ?

and	that	there	is	not	a	form	of	energy	more	subtle	still	,	and	greater	?
和	那	那里	是	不是	一个	形式	的	活力	更多的	微妙的	仍然	,	和	更大的	?

难道就没有一种更微妙、更强大的能量形式吗?

[ɪn] - , [fɔːr; fər] ['ɪnstəns] , ['sɜːrt(ə)n] ['pʌzlɪŋ] ['ɑːbdʒekts] [kɔːld] “ [k'weɪzɑːz] ” [wɜːr; wər] [dɪ'skʌvərd]

In	1962	,	for	instance	,	certain	puzzling	objects	called	“	quasars	”	were	discovered
在	-	,	为了	实例	,	肯定	令人费解	对象	称为	“	类星体	”	是	发现

[fɑːr][aʊt][ɪn] [speɪs] ,

far	out	in	space	,
远的	出去	在	空间	,

例如，1962年，人们在遥远的太空中发现了一些被称为“类星体”的神秘天体。

[ə; eɪ] ['bɪljən] [laɪt] - ['jɪrz] [ɔːr] [mɔːr] [ə'weɪ] [frʌm; frəm][ˌjuː 'es] .

a	billion	light	-	years	or	more	away	from	us	.
一个	十亿	光	-	年	或者	更多的	离开	从	我们	.

距离我们十亿光年甚至更远。

[iːtʃ] [wʌn] [ʃaɪnz] [frʌm; frəm] - [tuː; tə] - [taɪmz] [æz; əz] ['brɪliəntli] [æz; əz] [æn; ən] [ɪn'taɪər] ['ɔːrd(ə)neri]

Each	one	shines	from	10	to	100	times	as	brilliantly	as	an	entire	ordinary
每个	一	闪耀	从	-	到	-	时代	作为	精彩	作为	一个	全部的	普通的

['gæləksi] [dʌz] ,

galaxy	does	,
星系	做	,

每一颗都比普通星系的亮度高出10到100倍。

[ænd; ənd] [jet] [meɪ] [biː; bi] [noʊ] [mɔːr] [ðæn; ðən] [ə; eɪ] ['hʌndrəd] - ['θaʊznθ] [æz; əz] [waɪd] [æz; əz] [ə; eɪ]

and	yet	may	be	no	more	than	a	hundred	-	thousandth	as	wide	as	a
和	然而	可能	是	不	更多的	比	一个	百	-	千分之一	作为	宽的	作为	一个

['gæləksi] .

galaxy	.
星系	.

然而，它的宽度可能只有星系的十万分之一。

[ðɪs] [ɪz] ['sʌmθɪŋ] [laɪk] ['faɪndɪŋ] [æn; ən] ['ɑːbdʒekt] - [maɪlz] [ə'krɔːs] [ðæt] [di'lɪvəz] [æz; əz] [mʌtʃ]

This	is	something	like	finding	an	object	10	miles	across	that	delivers	as	much
这	是	某物	喜欢	寻找	一个	目的	-	英里	穿过	那	交付	作为	很多

['toʊt(ə)l] [laɪt] [æz; əz] - [sʌnz] .

total	light	as	100	suns	.
全部的	光	作为	-	太阳	.

这就像找到一个直径 10 英里、发光量相当于 100 个太阳的物体一样。

[ˌaɪ 'tiː][ɪz] ['veri] [hɑːrd] [tuː; tə] [ˌʌndər'stænd] [wer] [ɔːl] [ðæt] ['enərdʒi] [kʌmz] [frʌm; frəm] [ænd; ənd] [waɪ]

It	is	very	hard	to	understand	where	all	that	energy	comes	from	and	why
它	是	非常	难的	到	理解	在哪里	全部	那	活力	来	从	和	为什么

[ˌaɪ 'tiː] [ʃʊd; ʃəd] [biː; bi] ['kɑːnsntreɪtɪd] ['ɪntuː] [soʊ] ['taɪni] [ə; eɪ] ['vɑːljəm] .

it	should	be	concentrated	into	so	tiny	a	volume	.
它	应该	是	集中	进入	所以	微小的	一个	体积	.

很难理解所有这些能量是从哪里来的，以及为什么它们会集中在如此小的体积内。

[ə'strɔnəməz] [hæv; həv] [traɪd] [tuː; tə] [ɪk'spleɪn] [ˌaɪ 'tiː] [ɪn] [tɜːrmz] [ʌv; əv] [ðə; ði] [fɔːr] [ɪntə'rækʃnz] [naʊ]

Astronomers	have	tried	to	explain	it	in	terms	of	the	four	interactions	now
天文学家	有	尝试	到	解释	它	在	条款	的	这	四	互动	现在

[noʊn] ,

known	,
已知	,

天文学家试图用目前已知的四种相互作用来解释这一现象。

[bʌt; bət] [ɪz] [ˌaɪ 'tiː] ['pɑːsəb(ə)l] [ðæt] [ðer; ðər] [ɪz] [ə; eɪ] [fɪfθ] ['greɪtər] [ðæn; ðən] ['eni] [ʌv; əv] [ðə; ði] [fɔːr] ?

but	is	it	possible	that	there	is	a	fifth	greater	than	any	of	the	four	?
但	是	它	可能的	那	那里	是	一个	第五	更大的	比	任何	的	这	四	?

但是，是否有可能存在比这四个都更伟大的第五个呢?

[ɪf] [soʊ] ,

If	so	,
如果	所以	,

如果是这样，

[ˌaɪ 'tiː] [ɪz] [nɑːt] [ɪm'pɑːsəb(ə)l] [ðæt] [ɪ'ventʃuəli] ['mænz] ['restləs] [breɪn] [meɪ] [kʌm] [tuː; tə] [ˌʌndər'stænd]

it	is	not	impossible	that	eventually	man's	restless	brain	may	come	to	understand
它	是	不是	不可能的	那	最终	男人的	不安	脑	可能	来	到	理解

[ænd; ənd] ['iːv(ə)n] ['juːtəlaɪz] [ˌaɪ 'tiː] .

and	even	utilize	it	.
和	甚至	利用	它	.

人类不安分的大脑最终或许会理解甚至利用它，这并非不可能。

['futnəuts]

FOOTNOTES
脚注

脚注

[[wʌn]] [siː] [ðə; ðiː][fɜːrst] [riˈæktər] , [əˈnʌðər] [ˈbʊklət] [ɪn] [ðɪs] [ˈsɪriːz] .
[1] See The First Reactor , another booklet in this series .
[1] 看 这 第一的 反应堆 , 其他 小册子 在 这 系列 .

[1]参见本系列的另一本小册子《第一个反应堆》。

[[ˌtuːˈtuː]] [siː] [ˈnuːkliər] [rˈɪæktəz] [ænd; ənd] [ˈnuːkliər] [ˈpaʊər] [plænts] , [kəmˈpænjən] [ˈbuklits] [ɪn] [ðɪs] [ˈsɪriːz] .
[2] See Nuclear Reactors and Nuclear Power Plants , companion booklets in this series .
[2] 看 核 反应堆 和 核 力量 植物 , 伴侣 小册子 在 这 系列 .

[2]参见本系列配套小册子《核反应堆》和《核电站》。

[[θriː]] [siː] [ˈbriːdər] [rˈɪæktəz] , [əˈnʌðər] [ˈbʊklət] [ɪn] [ðɪs] [ˈsɪriːz] .
[3] See Breeder Reactors , another booklet in this series .
[3] 看 育种者 反应堆 , 其他 小册子 在 这 系列 .

[3]参见本系列的另一本小册子《增殖反应堆》。

[[fɔːr]] [siː] [ˈθɔːriəm] — [ænd; ənd][ðə; ðiː] [θɜːrd] [ˈfjuːəl] , [əˈnʌðər] [ˈbʊklət] [ɪn] [ðɪs] [ˈsɪriːz] .
[4] See Thorium — and the Third Fuel , another booklet in this series .
[4] 看 钍 — 和 这 第三 燃料 , 其他 小册子 在 这 系列 .

[4]参见本系列的另一本小册子《钍——以及第三种燃料》。

[[faɪv]] [siː] [kənˈtroʊld] [ˈnuːkliər] [ˈfjuːʒ(ə)n] , [əˈnʌðər] [ˈbʊklət] [ɪn] [ðɪs] [ˈsɪriːz] .
[5] See Controlled Nuclear Fusion , another booklet in this series .
[5] 看 受控 核 融合 , 其他 小册子 在 这 系列 .

[5]参见本系列的另一本小册子《受控核聚变》。

[kwoʊˈteɪʃ(ə)n] [ˈkredɪt]
QUOTATION CREDIT
引述 信用

报价信用

[ˌɪnˈsaɪd] [frʌnt] [ˈkʌvər] [ˈkɑːpiraɪt] © [baɪ][ˈæbəˌlɑːrd] - [ˈʃuːmən] , [ˈlimitid] . , [nuː] [jɔːk] .
Inside front cover Copyright © by Abelard - Shuman , Ltd . , New York .
里面 正面 覆盖 版权 © 经过 阿伯拉尔 - 舒曼 , 有限公司 . , 新的 约克 .

内封底版权所有 © Abelard-Shuman, Ltd., New York。

[ˈriːˌprɪntid] [baɪ] [pərˈmɪʃ(ə)n] [frʌm; frəm][ˌɪnˈsaɪd][ðə; ðiː][ˈætəm] , [ˈaɪzək][ˈæsɪmɑːv, ˈæzɪmɑːv] , - . -
Reprinted by permission from Inside the Atom , Isaac Asimov , 1966 . 165
转载 经过 允许 从 里面 这 原子 , 艾萨克 阿西莫夫 , - . -

经许可转载自艾萨克·阿西莫夫1966年出版的《原子内部》（Inside the Atom）第165页。

[ˈriːdɪŋ] [lɪst]
READING LIST
阅读 列表

阅读清单

[ˈbeɪsɪk] [bʊks]
Basic Books
基本的 图书

基础书籍

[ˈbeɪsɪk] [lɔːz] [ʌv; əv] [ˈmætər] ([rɪˈvaɪzd] [ɪˈdɪʃn]) , [ˈhæri] [es] . [ˈdʌbljuː] . [ˈmæsi] [ænd; ənd] [ˈɑːrθər] [ɑːr] .
Basic Laws of Matter (revised edition) , Harrie S . W . Massey and Arthur R .
基本的 法律 的 事情 (修改 版) , 哈里 S . W . 马西 和 亚瑟 拉 .
[ˈkwintɔn] ,
Quinton ,
昆顿 ,

物质基本定律（修订版），哈里·S·W·马西和亚瑟·R·昆顿著

['herəld] [bʊks] , ['brɑːŋksvɪl] , [nuː] [jɔːk] , - , - [piː'piː] . , $3 . - .
Herald Books , Bronxville , New York , 1965 , 178 pp . , $3 . 75 .
先驱报 图书 , 布朗克斯维尔 , 新的 约克 , - , - pp . , $3 . - .

Herald Books，纽约州布朗克斯维尔，1965 年，178 页，3.75 美元。

[greɪdz] ['sɛvən] - [naɪn] .
Grades 7 - 9 .
成绩 7 - 9 .

7-9年级。

[ə; eɪ] ['nɑːn'teknɪkl] [ˌpriːz(ə)n'teɪʃ(ə)n][ʌv; əv]['ætəmz][ænd; ənd][ðə; ði] [lɔːz] ['gʌvərnɪŋ] [ðer; ðər] [bɪ'heɪvjər] .
A nontechnical presentation of atoms and the laws governing their behavior .
一个 非技术性 推介会 的 原子 和 这 法律 治理 他们的 行为 .

用通俗易懂的方式介绍原子及其行为规律。

[baɪ'ɑːgrəfi] [ʌv; əv] ['fɪzɪks] , [dʒɔːrdʒ] ['gæmaʊ] , ['hɑːrpər] & [roʊ] , ['pʌblɪʃərz] , [nuː] [jɔːk] , - , -
Biography of Physics , George Gamow , Harper & Row , Publishers , New York , 1961 , 338
传 的 物理 , 乔治 加莫 , 哈珀 & 排 , 出版商 , 新的 约克 , - , -
[piː'piː] . ,
pp . ,
pp . ,

《物理学家乔治·伽莫夫传》，哈珀与罗出版社，纽约，1961年，338页。

$6 . - (['hɑːrdbæk]) ; $2 . - (['peɪpərbæk]) .
$6 . 50 (hardback) ; $2 . 75 (paperback) .
$6 . - (精装) ; $2 . - (平装) .

6.50美元（精装本）；2.75美元（平装本）。

[greɪdz] [naɪn] - - .
Grades 9 - 12 .
成绩 9 - - .

9-12年级。

[ə; eɪ]['hɪstri; 'hɪstəri][ʌv; əv][ˌθiːə'retɪk(ə)l] ['fɪzɪks] .
A history of theoretical physics .
一个 历史 的 理论 物理 .

理论物理学史。

[dɪ'skʌvərər] [ʌv; əv][eks] ['reɪz] : ['vilhelm,'wil-]['kɑːnræd]['rentgənˌ'rentdʒən] , ['ɑːnulf] [keɪ] . [ɛstrɝ] , ['dʒuːliən]
Discoverer of X Rays : Wilhelm Conrad Roentgen , Arnulf K . Esterer , Julian
发现者 的 X 射线 : 威廉 康拉德 伦琴 , 阿努尔夫 K . 酯 , 朱利安
['mɛsnɝ] , [nuː] [jɔːk] ,
Messner , New York ,
梅斯纳 , 新的 约克 ,

X射线的发现者：威廉·康拉德·伦琴、阿努尔夫·K·埃斯特勒、朱利安·梅斯纳，纽约

- , - [piː'piː] . , $3 . - .
1968 , 191 pp . , $3 . 50 .
- , - pp . , $3 . - .

1968 年，191 页，3.50 美元。

[greɪdz] ['sɛvən] - - .
Grades 7 - 10 .
成绩 7 - - .

7-10年级。

[ðɪs] ['ɪntrəstɪŋ] [baɪ'ɑːgrəfi] [ɪn'kluːdz] [ə; eɪ] [briːf] , [bʌt; bət] ['veri] ['helpf(ə)l] , [prə'naʊnsɪŋ] [ˌgæzə'tɪr]
This interesting biography includes a brief , but very helpful , pronouncing gazetteer
这 有趣的 传 包括 一个 简短的 , 但 非常 有帮助 , 发音 地名录
[ʌv; əv][ðə; ði]['dʒɜːrmən] ,
of the German ,
的 这 德语 ,

这本有趣的传记中包含了一份简短但非常有用的德语发音词典，

[swɪs] , [ænd; ənd] [dʌtʃ] [neɪmz] [ɪn][ðə; ðɪ][tekst] .
Swiss , and Dutch names in the text .
瑞士 , 和 荷兰语 姓名 在 这 文本 .

文中出现了瑞士和荷兰的名字。

['ɜ:rnɪst] ['rʌðərfərd] : ['ɑ:rkɪtekt] [ʌv; əv][ðə; ðɪ]['ætəm] , ['pi:tər] ['kɛlmən] [ænd; ənd][ə; eɪ] . ['hærɪs] [stoʊn] ,
Ernest Rutherford : Architect of the Atom , Peter Kelman and A . Harris Stone ,
欧内斯特 卢瑟福 : 建筑师 的 这 原子 , 彼得 凯尔曼 和 一个 . 哈里斯 石头 ,
['prentɪs] - [hɔ:l] ,
Prentice - Hall ,
普伦蒂斯 - 大厅 ,

欧内斯特·卢瑟福：原子论的缔造者，彼得·凯尔曼和A·哈里斯·斯通著，普伦蒂斯-霍尔出版社

[ɪŋk] . , ['eŋgl,wud] [klɪfs] , [nu:] ['dʒɜ:rzi] , - , - [pi:'pi:] . , $3 . - .
Inc . , Englewood Cliffs , New Jersey , 1969 , 72 pp . , $3 . 95 .
公司 . , 恩格尔伍德 悬崖 , 新的 球衣 , - , - pp . , $3 . - .

Inc.，新泽西州恩格尔伍德克利夫斯，1969 年，72 页，3.95 美元。

[greɪdz] [faɪv] - ['sɛvən] .
Grades 5 - 7 .
成绩 5 - 7 .

5-7年级。

[ə; eɪ] [wel] - [dʌn] [baɪ'ɑ:grəfi] [ʌv; əv] [ðɪs] ['feɪməs] [ə'tɑ:mɪk]['saɪəntɪst] .
A well - done biography of this famous atomic scientist .
一个 出色地 - 完毕 传 的 这 著名的 原子 科学家 .

这是一部写得很好的关于这位著名原子科学家的传记。

['meni] [ʌv; əv][ðə; ðɪ] ['drɔɪŋz] ['ɪləstreɪt] [ˌθi:ə'retɪk(ə)l][aɪ'di:əz] ['veri] [wel] [fɔ:r; fər][ðə; ðɪ] [ˌelɪ'mentri]
Many of the drawings illustrate theoretical ideas very well for the elementary
许多 的 这 图画 阐明 理论 想法 非常 出色地 为了 这 初级
[greɪdz] .
grades .
成绩 .

许多图画很好地阐释了小学阶段的理论概念。

[ə; eɪ] ['glɑ:səri] [ɪz][ɪn'klu:dɪd] .
A glossary is included .
一个 词汇表 是 包括 .

本文档附有词汇表。

[en'ri:kəj] ['fermi] : [ə'tɑ:mɪk] [ˌpaɪə'nɪr] , ['dɔ:rɪs]['feɪbɝ] , ['prentɪs] - [hɔ:l] , [ɪŋk] . , ['eŋgl,wud] [klɪfs] , [nu:]
Enrico Fermi : Atomic Pioneer , Doris Faber , Prentice - Hall , Inc . , Englewood Cliffs , New
恩里科 费米 : 原子 先锋 , 多丽丝 费伯 , 普伦蒂斯 - 大厅 , 公司 . , 恩格尔伍德 悬崖 , 新的
['dʒɜ:rzi] , - , - [pi:'pi:] . , $3 . - .
Jersey , 1966 , 86 pp . , $3 . 95 .
球衣 , - , - pp . , $3 . - .

恩里科·费米：原子先驱，多丽丝·费伯，普伦蒂斯-霍尔公司，新泽西州恩格尔伍德克利夫斯，1966 年，86 页，3.95 美元。

[greɪdz] [faɪv] - [eɪt] .
Grades 5 - 8 .
成绩 5 - 8 .

5-8年级。

[ə; eɪ] [baɪ'ɑ:grəfi] [ʌv; əv][ðə; ðɪ][mæn] [hu:] [bɪlt] [ðə; ðɪ][fɜ:rst][ri'æktər] .
A biography of the man who built the first reactor .
一个 传 的 这 男人 WHO 建造 这 第一的 反应堆 .

建造第一座反应堆的人的传记。

['dʒaɪənt][ʌv; əv][ðə; ði]['ætəm] : ['ɜ:rnɪst] ['rʌðərfərd] , ['rɑ:bɪn] [mə'koʊn] , ['dʒu:liən] ['mɛsnɚ] , [nu:] [jɔ:k] ,

Giant	of	the	Atom	:	Ernest	Rutherford	,	Robin	McKown	,	Julian	Messner	,	New	York	,
巨大的	的	这	原子	:	欧内斯特	卢瑟福	,	罗宾	麦考恩	,	朱利安	梅斯纳	,	新的	约克	,

- , - [pi:'pi:] . , $3 . - .

1962	,	191	pp	.	,	$3	.	50	.
-	,	-	pp	.	,	$3	.	-	.

《原子巨人：欧内斯特·卢瑟福》，罗宾·麦考恩，朱利安·梅斯纳，纽约，1962 年，191 页，3.50 美元。

[greɪdz] ['sɛvən] - - .

Grades	7	-	12	.
成绩	7	-	-	.

7-12年级。

[ðə; ði][laɪf][ænd; ənd] [ə'kʌmpliʃmənts] [ʌv; əv][ə; eɪ] [greɪt] ['fɪzɪsɪst] .

The	life	and	accomplishments	of	a	great	physicist	.
这	生活	和	成就	的	一个	伟大的	物理学家	.

一位伟大物理学家的生平与成就。

[ðə; ði]['hɪstri; 'hɪstəri][ʌv; əv][ðə; ði][ə'tɑ:mɪk] [bɑ:m] , ['maɪk(ə)l] [bloʊ] , [ə'merɪkən] ['herɪtɪdʒ] ['pʌblɪʃɪŋ]

The	History	of	the	Atomic	Bomb	,	Michael	Blow	,	American	Heritage	Publishing
这	历史	的	这	原子	炸弹	,	迈克尔	吹	,	美国人	遗产	出版

['kʌmpəni] , [ɪŋk] . ,

Company	,	Inc	.	,
公司	,	公司	.	,

《原子弹的历史》，迈克尔·布洛著，美国传统出版公司出版，

[nu:] [jɔ:k] , - , - [pi:'pi:] . , $5 . - .

New	York	,	1968	,	150	pp	.	,	$5	.	95	.
新的	约克	,	-	,	-	pp	.	,	$5	.	-	.

纽约，1968 年，150 页，5.95 美元。

[greɪdz] [faɪv] - [naɪn] .

Grades	5	-	9	.
成绩	5	-	9	.

5-9年级。

[ðɪs] ['sʌmptʃuəsli] ['ɪləstreɪtɪd] ['hɪstri; 'hɪstəri] [prə'vaidz] [æn; ən] [ɪn'fɔ:rmətɪv] [ˌeksplə'neɪʃ(ə)n][ʌv; əv]

This	sumptuously	illustrated	history	provides	an	informative	explanation	of
这	奢华地	插图	历史	提供	一个	信息丰富的	解释	的

['nu:kliər] ['fɪzɪks] [ɪn] [ə'dɪʃ(ə)n] [tu:; tə] [ˌkɑ:mprɪ'hensɪv] ['kʌvərɪdʒ] [ʌv; əv][ðə; ði] ['bɑ:mz] [dɪ'veləpmənt]

nuclear	physics	in	addition	to	comprehensive	coverage	of	the	bomb's	development
核	物理	在	添加	到	综合的	覆盖范围	的	这	炸弹的	发展

[ænd; ənd][ju:z] . -

and	use	.	166
和	使用	.	-

这本图文并茂的历史著作不仅全面介绍了原子弹的研制和使用，还对核物理学进行了深入浅出的解释。166

[ˌɪn'saɪd][ðə; ði]['ætəm] , ['aɪzək]['æsɪmɑ:v, 'æzɪmɑ:v] , ['æbəˌlɑ:rd] - ['ʃu:mən] , ['limitid] . , [nu:] [jɔ:k] , - ,

Inside	the	Atom	,	Isaac	Asimov	,	Abelard	-	Schuman	,	Ltd	.	,	New	York	,	1966	,
里面	这	原子	,	艾萨克	阿西莫夫	,	阿伯拉尔	-	舒曼	,	有限公司	.	,	新的	约克	,	-	,

- [pi:'pi:] . , $4 . - .

197	pp	.	,	$4	.	00	.
-	pp	.	,	$4	.	-	.

《原子内部》，艾萨克·阿西莫夫著，阿贝拉尔-舒曼有限公司，纽约，1966年，197页，4.00美元。

[greɪdz] ['sɛvən] - - .

Grades	7	-	10	.
成绩	7	-	-	.

7-10年级。

[ðɪs] [ˌkɑːmprɪ'hensɪv] , [wel] - ['rɪt(ə)n] [tekst][ɪk'spleɪnz]['nuːkliər]['enərdʒi][ænd; ənd][ɪts][ˌæplə'keiʃ(ə)nz] .
This comprehensive , well - written text explains nuclear energy and its applications .
这 综合的 , 出色地 - 书面 文本 解释 核 活力 和 它是 应用程序 .

这本内容全面、文笔流畅的教材阐述了核能及其应用。

['mædəm] ['kjʊri] : [ə; eɪ] [baɪ'ɑːgrəfi] , [iːv] ['kjʊri] , [trænz'leɪtəd, træn'sleɪtɪd][baɪ] ['vɪnsnt] ['ʃiːən] ,
Madame Curie : A Biography , Eve Curie , translated by Vincent Sheean ,
夫人 居里 : 一个 传 , 前夕 居里 , 翻译 经过 文森特 希恩 ,
['dʌbəlˌdeɪ] [ænd; ənd] ['kʌmpəni] ,
Doubleday and Company ,
双日 和 公司 ,

居里夫人传，伊芙·居里著，文森特·希恩译，道布尔戴出版社出版。

[ɪŋk] . , [nuː] [jɔːk] , - , - [piː'piː] . , $5 . - (['hɑːrdbæk]) ; $0 . - (['peɪpərbæk]) .
Inc . , New York , 1937 , 385 pp . , $5 . 95 (hardback) ; $0 . 95 (paperback) .
公司 . , 新的 约克 , - , - pp . , $5 . - (精装) ; $0 . - (平装) .

纽约，1937 年，385 页，精装本 5.95 美元；平装本 0.95 美元。

[greɪdz] [naɪn] - - .
Grades 9 - 12 .
成绩 9 - - .

9-12年级。

[ðɪs] [suː'pɜːrb] [baɪ'ɑːgrəfi] , [wɪtʃ] [wʌn] [ðə; ði] - ['næʃ(ə)nəl] [bʊk] [ə'wɔːrd][fɔːr; fər][ˌnɑːn'fɪkʃ(ə)n] ,
This superb biography , which won the 1937 National Book Award for Nonfiction ,
这 高超 传 , 哪个 韩元 这 - 国家的 书 奖 为了 非虚构类 ,

这本杰出的传记荣获了1937年美国国家图书奖非虚构类奖项。

['ɪləstreɪts] [drə'mætɪkli] [ðə; ði] [fʊl] ['spektrəm] [ʌv; əv] [mə'riː] ['kjʊriːz] [laɪf] .
illustrates dramatically the full spectrum of Marie Curie's life .
图示 戏剧性地 这 满的 光谱 的 玛丽 居里夫人 生活 .

生动地展现了玛丽·居里一生的方方面面。

[men] [huː] ['mæstərd] [ðə; ði]['ætəm] , ['rɑːbərt] ['sɪlvɝbɝg] , [dʒiː] . [piː] . ['pʌtnəmz] [sʌnz] , [nuː] [jɔːk] ,
Men Who Mastered the Atom , Robert Silverberg , G . P . Putnam's Sons , New York ,
男人 WHO 精通 这 原子 , 罗伯特 西尔弗伯格 , G . P . 普特南 儿子们 , 新的 约克 ,
- , - [piː'piː] . , $3 . - .
1965 , 193 pp . , $3 . 49 .
- , - pp . , $3 . - .

《掌握原子能的人》，罗伯特·西尔弗伯格著，GP Putnam's Sons出版社，纽约，1965年，193页，3.49美元。

[greɪdz] ['sɛvən] - [naɪn] .
Grades 7 - 9 .
成绩 7 - 9 .

7-9年级。

[ə'tɑːmɪk]['enərdʒi]['hɪstri; 'hɪstəri][ɪz][toʊld] [θruː] [ðə; ði][wɜːrk][ʌv; əv] [ˌpaɪə'nɪr] ['saɪəntɪsts] [frʌm; frəm]
Atomic energy history is told through the work of pioneer scientists from
原子 活力 历史 是 讲述 通过 这 工作 的 先锋 科学家 从
['θeiliːz][tuː; tə]['prez(ə)nt] - [deɪ] ['riːsɜːrtʃərz] .
Thales to present - day researchers .
泰雷兹 到 展示 - 天 研究人员 .

原子能的历史是通过从泰雷兹到当代研究人员的先驱科学家们的工作来讲述的。

©叶兴阳双语音标有声读物.本网站点所有英文书籍内容均来自公共领域资源。

经叶兴阳老师独家注音、翻译与重新排版，享有完整版权。未经授权禁止转载或商用。

世界中的世界：核能的故事，(Worlds Within Worlds The Story of Nuclear)

[ðə; ði] ['nuːtrɑːn] ['stɔːri] , ['dɑːnld] [dʒeɪ] . [hjuːz] , ['dʌbəlˌdeɪ] [ænd; ənd] ['kʌmpəni] , [ɪŋk] . , [nuː] [jɔːk]
The **Neutron** **Story** **,** **Donald** **J** **.** **Hughes** **,** **Doubleday** **and** **Company** **,** **Inc** **.** **,** **New** **York**
这 中子 故事 , 唐纳德 J . 休斯 , 双日 和 公司 , 公司 . , 新的 约克
, - ,
, **1959** **,**
, - ,

《中子的故事》，唐纳德·J·休斯著，Doubleday and Company, Inc.出版社，纽约，1959年。

- [piː'piː] . , [aʊt] [ʌv; əv] [prɪnt] .
158 **pp** **.** **,** **out** **of** **print** **.**
- pp . , 出去 的 打印 .

158页，已绝版。

[greɪdz] ['sɛvən] - [naɪn] .
Grades **7** **-** **9** **.**
成绩 7 - 9 .

7-9年级。

[ə; eɪ] [səb'stænʃ(ə)l] [ænd; ənd] ['ɪntrəstɪŋ] [ə'kaʊnt] [ʌv; əv] ['nuːtrɑːn] ['fɪzɪks] .
A **substantial** **and** **interesting** **account** **of** **neutron** **physics** **.**
一个 重大的 和 有趣的 帐户 的 中子 物理 .

对中子物理学的详实而有趣的论述。

['niːlz] [bɔː] : [ðə; ði] [mæn] [huː] [mæpt] [ðə; ði] ['ætəm] , ['rɑːbərt] ['sɪlvɝbɝg] , [mə'kreɪ] [smɪθ] ['kʌmpəni]
Niels **Bohr** **:** **The** **Man** **Who** **Mapped** **the** **Atom** **,** **Robert** **Silverberg** **,** **MacRae** **Smith** **Company**
尼尔斯 玻尔 : 这 男人 WHO 已映射 这 原子 , 罗伯特 西尔弗伯格 , 麦克雷 史密斯 公司
,
,
,

尼尔斯·玻尔：绘制原子图的人，罗伯特·西尔弗伯格，麦克雷·史密斯公司

[ˌfɪlə'delfɪr] , [ˌpensl'veɪniə] , - , - [piː'piː] . , $3 . - .
Philadelphia **,** **Pennsylvania** **,** **1965** **,** **189** **pp** **.** **,** **$3** **.** **95** **.**
费城 , 宾夕法尼亚州 , - , - pp . , $3 . - .

宾夕法尼亚州费城，1965 年，189 页，3.95 美元。

[greɪdz] [eɪt] - - .
Grades **8** **-** **12** **.**
成绩 8 - - .

8-12年级。

[æn; ən] [ɪk'saɪtɪŋ] , [sə'spensfəl] , [ænd; ənd] ['hjuːmərəs] [baɪ'ɑːgrəfi] [ʌv; əv] [wʌn] [ʌv; əv] [ðə; ði] [ˌpaɪə'nɪr] [ɪn]
An **exciting** **,** **suspenseful** **,** **and** **humorous** **biography** **of** **one** **of** **the** **pioneers** **in**
一个 激动人心 , 悬疑 , 和 幽默 传 的 一 的 这 先驱者 在
[ə'tɑːmɪk] ['enərdʒi] .
atomic **energy** **.**
原子 活力 .

这是一部精彩、悬疑又幽默的传记，讲述了原子能领域先驱之一的故事。

[ɪn'kluːdz] [ə; eɪ] ['glɑːsəri] [ænd; ənd] ['refrənsɪz] .
Includes **a** **glossary** **and** **references** **.**
包括 一个 词汇表 和 参考 .

包含词汇表和参考文献。

[ðə; ði] ['kwestʃənəz] : ['fɪzɪsɪsts] [ænd; ənd][ðə; ði]['kwɑːntəm] ['θiːəri] , ['bɑːrbrə] ['lʌvɪt] [klaɪn] , ['kroʊəl]
The Questioners : Physicists and the Quantum Theory , Barbara Lovett Cline , Crowell
这 提问者 : 物理学家 和 这 量子 理论 , 芭芭拉 洛维特 克莱恩 , 克罗威尔
['kɑːliər] [ænd; ənd] [mək'mɪlən] ,
Collier and MacMillan ,
科利尔 和 麦克米伦 ,

《质疑者：物理学家与量子理论》，芭芭拉·洛维特·克莱恩著，克罗威尔·科利尔和麦克米伦出版社

[ɪŋk] . , [nuː] [jɔːk] , - , - [piː'piː] . , $5 . - (['hɑːrdbæk]) ;
Inc . , New York , 1965 , 274 pp . , $5 . 00 (hardback) ;
公司 . , 新的 约克 , - , - pp . , $5 . - (精装) ;

纽约，1965 年，274 页，5.00 美元（精装本）;

[ə'veɪləb(ə)l][ɪn] ['peɪpərbæk] [wɪð; wɪθ][ðə; ði]['taɪt(ə)l][men] [huː] [meɪd] [ə; eɪ] [nuː] ['fɪzɪks] : ['fɪzɪsɪsts]
available in paperback with the title Men Who Made A New Physics : Physicists
可用的 在 平装 和 这 标题 男人 WHO 制成 一个 新的 物理 : 物理学家
[ænd; ənd][ðə; ði]['kwɑːntəm] ['θiːəri] ,
and the Quantum Theory ,
和 这 量子 理论 ,

本书有平装本，书名为《缔造新物理学的人们：物理学家与量子理论》。

[nuː] [ə'merɪkən] ['laɪbreri] , [ɪŋk] . , [nuː] [jɔːk] , $0 . - .
New American Library , Inc . , New York , $0 . 75 .
新的 美国人 图书馆 , 公司 . , 新的 约克 , $0 . - .

新美国图书馆公司，纽约，0.75 美元。

[greɪdz] [naɪn] - - .
Grades 9 - 12 .
成绩 9 - - .

9-12年级。

[æn; ən] [ɪk'sepʃənəli] [wel] - [dɪ'lɪniːˌeɪtid] [ænd; ənd] ['pɜːrsənəbl] [ə'kaʊnt] [ʌv; əv][ðə; ði] [dɪ'veləpmənt]
An exceptionally well - delineated and personable account of the development
一个 非常 出色地 - 划定 和 性格随和 帐户 的 这 发展
[ʌv; əv][ðə; ði]['kwɑːntəm] ['θiːəri] [baɪ] ['fɪzɪsɪsts] [ɪn][ðə; ði][fɜːrst]['kwɔːrtər][ʌv; əv] [ðɪs] ['sentʃəri] .
of the quantum theory by physicists in the first quarter of this century .
的 这 量子 理论 经过 物理学家 在 这 第一的 四分之一 的 这 世纪 .

本书以极其清晰生动的笔触，记述了本世纪头二十五年间物理学家们发展量子理论的过程。

[ðə; ði] ['restləs] ['ætəm] , ['ælfred] ['roʊmɚ] , ['dʌbəlˌdeɪ] [ænd; ənd] ['kʌmpəni] , [ɪŋk] . , [nuː] [jɔːk] , -
The Restless Atom , Alfred Romer , Doubleday and Company , Inc . , New York , 1960
这 不安 原子 , 阿尔弗雷德 罗默 , 双日 和 公司 , 公司 . , 新的 约克 , -
, - [piː'piː] . , $1 . - .
, 198 pp . , $1 . 25 .
, - pp . , $1 . - .

《不安分的原子》，阿尔弗雷德·罗默著，Doubleday and Company, Inc.，纽约，1960 年，198 页，1.25 美元。

[greɪdz] [naɪn] - - .
Grades 9 - 12 .
成绩 9 - - .

9-12年级。

A167
A167
A167

A167

['stɪmjuleɪtɪŋ] [ˌnɑːnmæθə'mætɪkl] [ə'kaʊnt] [ʌv; əv][ðə; ði]['klæsɪk] ['ɜːrli]
stimulating **nonmathematical** **account** **of** **the** **classic** **early**
刺激性的 非数学 帐户 的 这 经典的 早期的
[ɪk'sperɪmənts; ɪk'sperɪments; ɪk'sperəmənts; ɪk'sperəments] [ðæt] [əd'vænst] ['nɑːlɪdʒ] [ə'baʊt][ə'tɑːmɪk]
experiments **that** **advanced** **knowledge** **about** **atomic**
实验 那 先进的 知识 关于 原子
['pɑːrtɪk(ə)lz] .
particles **.**
颗粒 .

这部影片以生动有趣的非数学方式，讲述了早期经典的、增进人们对原子粒子认识的实验。

[roʊdz] [tuː; tə] [dɪ'skʌvəri] , [rælf; reɪf][iː] . [læp] , ['hɑːrpər][ænd; ənd] [roʊ] , ['pʌblɪʃərz] , [nuː] [jɔːk] ,
Roads **to** **Discovery** **,** **Ralph** **E** **.** **Lapp** **,** **Harper** **and** **Row** **,** **Publishers** **,** **New** **York** **,**
道路 到 发现 , 拉尔夫 E . 拉普 , 哈珀 和 排 , 出版商 , 新的 约克 ,
- ,
1960 **,**
- ,

《发现之路》，拉尔夫·E·拉普著，哈珀与罗出版社，纽约，1960年。

- [piː'piː] . , [aʊt][ʌv; əv][prɪnt] .
191 **pp** **.** **,** **out** **of** **print** **.**
- pp . , 出去 的 打印 .

191页，已绝版。

[greɪdz] - - - .
Grades **10** **-** **12** **.**
成绩 - - - .

10-12年级。

[hɪ'stɔːrɪk(ə)l]['sɜːrveɪ][ʌv; əv]['nuːkliər] ['fɪzɪks] [bɪ'gɪnɪŋ] [wɪð; wɪθ] [roʊntdʒənz] [dɪ'skʌvəri] [ʌv; əv][eks]['reɪz]
Historical **survey** **of** **nuclear** **physics** **beginning** **with** **Roentgen's** **discovery** **of** **X** **rays**
历史 民意调查 的 核 物理 开始 和 伦琴的 发现 的 X 射线
[ænd; ənd] [kən'kluːdɪŋ] [wɪð; wɪθ][ðə; ði] [dɪs'kʌvəriz] [ʌv; əv][ðə; ði] [rer] ['elɪmənts; 'eləmənts] .
and **concluding** **with** **the** **discoveries** **of** **the** **rare** **elements** **.**
和 总结 和 这 发现 的 这 稀有的 元素 .

从伦琴发现 X 射线开始，到稀有元素的发现结束，对核物理学进行了历史概述。

['siːkrət][ʌv; əv][ðə; ði] [mɪ'stɪriəs] ['reɪz] : [ðə; ði] [dɪ'skʌvəri] [ʌv; əv] ['nuːkliər] ['enərdʒi] , ['viviən] [greɪ] ,
Secret **of** **the** **Mysterious** **Rays** **:** **The** **Discovery** **of** **Nuclear** **Energy** **,** **Vivian** **Grey** **,**
秘密 的 这 神秘 射线 : 这 发现 的 核 活力 , 薇薇安 灰色的 ,
['beɪsɪk] [bʊks] ,
Basic **Books** **,**
基本的 图书 ,

神秘射线之谜：核能的发现，薇薇安·格雷著，基础图书出版社

[ɪŋk] . , ['pʌblɪʃərz] , [nuː] [jɔːk] , - , - [piː'piː] . , $3 . - .
Inc **.** **,** **Publishers** **,** **New** **York** **,** **1966** **,** **120** **pp** **.** **,** **$3** **.** **95** **.**
公司 . , 出版商 , 新的 约克 , - , - pp . , $3 . - .

Inc.出版社，纽约，1966年，120页，3.95美元。

[greɪdz] [fɔːr] - [eɪt] .
Grades **4** **-** **8** **.**
成绩 4 - 8 .

4-8年级。

[ðɪs] [aʊt'stændɪŋ] ['hɪstri; 'hɪstəri][ʌv; əv]['nuːkliər] ['riːsɜːrtʃ] [frʌm; frəm]['rentgənˌ'rentdʒən][tuː; tə]['fermi] [ɪz]
This **outstanding** **history** **of** **nuclear** **research** **from** **Roentgen** **to** **Fermi** **is**
这 杰出的 历史 的 核 研究 从 伦琴 到 费米 是
[drə'mætɪkli] [prɪ'zentɪd] .
dramatically **presented** **.**
戏剧性地 呈现 .

这部杰出的核研究史，从伦琴到费米，被生动地展现出来。

[ðə; ði] [ʌn'sɜːrt(ə)nti] [ʌv; əv][ðə; ði] [ˌʌn'noʊn] ,
The uncertainty of the unknown ,
这 不确定 的 这 未知 ,

未知事物带来的不确定性

[ðə; ði][ˌæksə'dent(ə)l] [dɪ'skʌvəri] [ænd; ənd][ðə; ði]['ɔːf(ə)n] ['leŋθi] [ænd; ənd] ['tiːdiəs] ['riːsɜːrtʃ] [ɑːr; ər]
the accidental discovery and the often lengthy and tedious research are
这 偶然 发现 和 这 经常 冗长 和 乏味 研究 是
['woʊv(ə)n][ɪn] [ðɪs] ['stɔːri][ʌv; əv]['saɪəntɪsts][frʌm; frəm][ə'raʊnd][ðə; ði][wɜːrld] [huː] [puːld] [ðer; ðər]
woven in this story of scientists from around the world who pooled their
编织 在 这 故事 的 科学家 从 大约 这 世界 WHO 汇集 他们的
['nɑːlɪdʒ] [ænd; ənd] [ɪk'spɪriəns] [tuː; tə] [ˌʌn'lɑːk] “ [ðə; ði] ['siːkrɪts] [ʌv; əv][ðə; ði] [mɪ'stɪriəs] ['reɪz] ” .
knowledge and experience to unlock “ the secrets of the mysterious rays ” .
知识 和 经验 到 开锁 “ 这 秘密 的 这 神秘 射线 ” .

这次意外发现以及漫长而枯燥的研究交织在一起，讲述了来自世界各地的科学家们汇集他们的知识和经验，揭开“神秘射线的秘密”的故事。

['vilhelm,'wil-]['rentgənˌ'rentdʒən][ænd; ənd][ðə; ði] [dɪ'skʌvəri] [ʌv; əv][eks] ['reɪz] , [bəːn] [dɪbnɝ] , ['frænˌklɪn]
Wilhelm Roentgen and the Discovery of X Rays , Bern Dibner , Franklin
威廉 伦琴 和 这 发现 的 X 射线 , 伯尔尼 迪布纳 , 富兰克林
[wɑːts] , [ɪŋk] . ,
Watts , Inc . ,
瓦特 , 公司 . ,

威廉·伦琴与X射线的发现，伯恩·迪布纳，富兰克林·瓦茨公司

[nuː] [jɔːk] , - , - [piː'piː] . , $2 . - .
New York , 1968 , 149 pp . , $2 . 95 .
新的 约克 , - , - pp . , $2 . - .

纽约，1968 年，149 页，2.95 美元。

[greɪdz] [faɪv] - [eɪt] .
Grades 5 - 8 .
成绩 5 - 8 .

5-8年级。

[ðɪs] ['diːteɪld; dɪ'teɪld] [baɪ'ɑːgrəfi] , ['ɪləstreɪtɪd] [wɪð; wɪθ][laɪn] ['drɔɪŋz] , [hɪ'stɔːrɪk(ə)l] ['fəutəgræfs] ,
This detailed biography , illustrated with line drawings , historical photographs ,
这 详细的 传 , 插图 和 线 图画 , 历史 照片 ,
[ænd; ənd]['pepərz] ,
and papers ,
和 文件 ,

这本详尽的传记，配有线条画、历史照片和文献资料，

[ɪz][ə; eɪ] [faɪn] [ə'dɪʃ(ə)n] [tuː; tə] [wɑːts] -
is a fine addition to Watts '
是 一个 美好的 添加 到 瓦特 -

对沃茨来说是一个很好的补充

“ [ɪ'mɔːtlz] [ʌv; əv] ['saɪəns] ” ['sɪriːz] .
“ Immortals of Science ” Series .
“ 不朽者 的 科学 ” 系列 .

“科学不朽者”系列。

['wɜːrkɪŋ] [wɪð; wɪθ]['ætəmz] , ['ɑːtoʊ][ɑːr] . [frɪʃ] , ['beɪsɪk] [bʊks] , [ɪŋk] . , [nuː] [jɔːk] , - , - [piː'piː] .
Working with Atoms , Otto R . Frisch , Basic Books , Inc . , New York , 1965 , 96 pp .
在职的 和 原子 , 奥托 拉 . 弗里施 , 基本的 图书 , 公司 . , 新的 约克 , - , - pp .
, $4 . - .
, $4 . 95 .
, $4 . - .

《原子运作》，奥托·R·弗里施著，纽约基础书籍公司，1965年，96页，4.95美元。

[greɪdz] [naɪn] - - .
Grades 9 - 12 .
成绩 9 - - .

9-12年级。

['draɪv, 'dɑ:ktɚ] . [frɪʃ] ['prez(ə)nts][ə; eɪ]['hɪstri; 'hɪstəri][ʌv; əv]['nu:kliər]['enərdʒi] ['ri:sɜ:rtʃ] [ænd; ənd]
Dr . Frisch presents a history of nuclear energy research and
博士 . 弗里施 礼物 一个 历史 的 核 活力 研究 和
[prə'vaidz] [ɪk'sperɪmənts; ɪk'sperɪments; ɪk'sperəmənts; ɪk'sperəments][fɔ:r; fər][ðə; ði] ['ri:dər] .
provides experiments for the reader .
提供 实验 为了 这 读者 .

弗里施博士介绍了核能研究的历史，并为读者提供了实验示例。

[hi:; hi] ['gɪvz] [ə; eɪ]['pɜ:rsən(ə)l] [ə'kaʊnt] [ʌv; əv][ðə; ði] [ˌpaɪə'nɪrɪŋ] [wɜ:rk][ɪn] [wɪtʃ] [hi:; hi][ænd; ənd]['laɪz]
He gives a personal account of the pioneering work in which he and Lise
他 给予 一个 个人的 帐户 的 这 开创性的 工作 在 哪个 他 和 莉丝
['maɪt.nəɹ] [ɪk'spleɪnd] [ðə; ði] ['splɪtɪŋ] [ʌv; əv][ju'reɪniəm][ænd; ənd] [ˌɪntrə'du:st] [ðə; ði][tɜ:rm] “ ['nu:kliər]
Meitner explained the splitting of uranium and introduced the term “ nuclear
迈特纳 解释 这 分裂 的 铀 和 介绍 这 学期 “ 核
['fɪʒ(ə)n] ” . -
fission ” . 168
裂变 ” . -

他亲自讲述了自己与莉泽·迈特纳共同开展的开创性工作，这项工作解释了铀的裂变，并引入了"核裂变"一词。[168]

[əd'vænst] [bʊks]
Advanced Books
先进的 图书

高级书籍

[æn; ən] [ə'merɪkən] ['dʒi:niəs] : [ðə; ði] [laɪf] [ʌv; əv]['ɜ:rnɪst][ɔ:r'lændoʊ] ['lɔ:rəns] , ['hɜ:rbərt]['tʃaɪldz] , [i:] . [pi:]
An American Genius : The Life of Ernest Orlando Lawrence , Herbert Childs , E . P
一个 美国人 天才 : 这 生活 的 欧内斯特 奥兰多 劳伦斯 , 赫伯特 儿童 , E . P
. ['dʌtən] [ænd; ənd] ['kʌmpəni] ,
. Dutton and Company ,
. 达顿 和 公司 ,

《美国天才：欧内斯特·奥兰多·劳伦斯的一生》，赫伯特·查尔兹著，EP Dutton and Company出版

[ɪŋk] . , [nu:] [jɔ:k] , - , - [pi:'pi:] . , $12 . - .
Inc . , New York , 1968 , 576 pp . , $12 . 95 .
公司 . , 新的 约克 , - , - pp . , $12 . - .

纽约，1968 年，576 页，12.95 美元。

[ðɪs] [wel] - ['rɪt(ə)n] , [ˌsaɪən'tɪfɪkli] ['ækjərət] , [ænd; ənd]['veri] ['ɪntrəstɪŋ] [baɪ'ɑ:grəfi] ['kæptʃəz] [ðə; ði]
This well - written , scientifically accurate , and very interesting biography captures the
这 出色地 - 书面 , 科学地 准确的 , 和 非常 有趣的 传 捕捉 这
[ɪk'saɪtmənt] [ʌv; əv] ['lɔrənsɪz] [laɪf] .
excitement of Lawrence's life .
激动 的 劳伦斯的 生活 .

这本传记文笔流畅、科学严谨、引人入胜，生动地展现了劳伦斯精彩的人生。

['ɜ:rnɪst] ['lɔ:rəns] [wʌz; wəz][ðə; ði] [ɪn'ventər] [ʌv; əv][ðə; ði]['saɪklətrɑ:n] , [ə; eɪ]['meɪdʒər]['membər] [ʌv; əv]
Ernest Lawrence was the inventor of the cyclotron , a major member of
欧内斯特 劳伦斯 曾是 这 发明者 的 这 回旋加速器 , 一个 主要的 成员 的
[ðə; ði]['wɔ:rtaɪm][ə'tɑ:mɪk]['enərdʒi] [dɪ'veləpmənt] ,
the wartime atomic energy development ,
这 战时 原子 活力 发展 ,

欧内斯特·劳伦斯是回旋加速器的发明者，也是战时原子能发展的重要人物。

[ænd; ənd][ðə; ði][də'rektər][ʌv; əv][ðə; ði] ['lɔ:rəns] [ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n] ['læbrətɔ:ri] .
and the director of the Lawrence Radiation Laboratory .
和 这 导演 的 这 劳伦斯 辐射 实验室 .

以及劳伦斯辐射实验室主任。

[ðə; ði]['ætəm][ænd; ənd][ɪts] ['nuːkliəs] , [dʒɔːrdʒ] ['gæmaʊ] , ['prentɪs] - [hɔːl] , [ɪŋk] . , ['eŋgl,wud] [klɪfs] ,

The	Atom	and	Its	Nucleus	,	George	Gamow	,	Prentice	-	Hall	,	Inc	.	,	Englewood	Cliffs	,
这	原子	和	它是	核	,	乔治	加莫	,	普伦蒂斯	-	大厅	,	公司	.	,	恩格尔伍德	悬崖	,

[nuː] ['dʒɜːrzi] , - , - [piː'piː] . , $1 . - .

New	Jersey	,	1961	,	153	pp	.	,	$1	.	25	.
新的	球衣	,	-	,	-	pp	.	,	$1	.	-	.

《原子及其原子核》，乔治·伽莫夫著，普伦蒂斯-霍尔出版社，新泽西州恩格尔伍德克利夫斯，1961年，153页，1.25美元。

[ə; eɪ]['pɑːpjələr] - ['lev(ə)l] [dɪ'skʌʃ(ə)n] [ʌv; əv]['nuːkliər] ['strʌktʃər] [ænd; ənd][ðə; ði][ˌæplə'keiʃ(ə)nz][ʌv; əv]

A	popular	-	level	discussion	of	nuclear	structure	and	the	applications	of
一个	受欢迎的	-	等级	讨论	的	核	结构	和	这	应用程序	的

['nuːkliər]['enərdʒi] .

nuclear	energy	.
核	活力	.

以通俗易懂的方式探讨核结构和核能应用。

[ə'tɑːmɪk]['enərdʒi][fɔːr; fər]['mɪlətəri]['pɝːpəsəz, 'pɝːpəsɪz] , ['henri] [diː] . [smiθ, smaiθ] , ['prɪnstən]

Atomic	Energy	for	Military	Purposes	,	Henry	D	.	Smyth	,	Princeton
原子	活力	为了	军队	目的	,	亨利	D	.	史密斯	,	普林斯顿

[ˌjuːnɪ'vɜːrsəti] [pres] , ['prɪnstən] , [nuː] ['dʒɜːrzi] ,

University	Press	,	Princeton	,	New	Jersey	,
大学	按	,	普林斯顿	,	新的	球衣	,

《原子能的军事用途》，亨利·D·史密斯著，普林斯顿大学出版社，新泽西州普林斯顿市，

- , - [piː'piː] . , $4 . - .

1945	,	308	pp	.	,	$4	.	00	.
-	,	-	pp	.	,	$4	.	-	.

1945年，308页，4.00美元。

[ə; eɪ] [kəm'pliːt] [ə'kaʊnt] [ʌv; əv][ðə; ði]['wɔːrtaɪm]['prɑːdʒekt; prə'dʒekt] [ðæt] [dɪ'veləpt] [ðə; ði][fɜːrst]

A	complete	account	of	the	wartime	project	that	developed	the	first
一个	完全的	帐户	的	这	战时	项目	那	发达	这	第一的

['nuːkliər] ['wɛpənz] [ænd; ənd][ʌv; əv][ðə; ði] [kənsɪdə'reɪʃnz] [ðæt] ['prɑːmptɪd][ðer; ðər][juːz] .

nuclear	weapons	and	of	the	considerations	that	prompted	their	use	.
核	武器	和	的	这	考虑因素	那	提示	他们的	使用	.

完整记述了战时研发第一批核武器的项目以及促使人们使用核武器的种种考量。

[ə'tɑːmɪk] [kwest] , ['ɑːrθər] [eɪtʃ] . ['kɑːmptən] , ['ɑːksfərd][juːnɪ'vɜːrsəti] [pres] , [ɪŋk] . , [nuː] [jɔːk] , - ,

Atomic	Quest	,	Arthur	H	.	Compton	,	Oxford	University	Press	,	Inc	.	,	New	York	,	1956	,
原子	寻求	,	亚瑟	H	.	康普顿	,	牛津	大学	按	,	公司	.	,	新的	约克	,	-	,

- [piː'piː] . , $7 . - .

370	pp	.	,	$7	.	95	.
-	pp	.	,	$7	.	-	.

《原子探索》，作者：亚瑟·H·康普顿，牛津大学出版社，纽约，1956 年，370 页，7.95 美元。

[ə; eɪ]['pɜːrsən(ə)l] ['nærətɪv] [ʌv; əv][ðə; ði] ['riːsɜːrtʃ] [ðæt] [led][tuː; tə][ðə; ði] [rɪ'liːs] [ʌv; əv][ə'tɑːmɪk]['enərdʒi]

A	personal	narrative	of	the	research	that	led	to	the	release	of	atomic	energy
一个	个人的	叙述	的	这	研究	那	引领	到	这	发布	的	原子	活力

[ɑːn][ə; eɪ]['juːsf(ə)l] [skeɪl] [baɪ][ə; eɪ]['saɪəntɪst] [huː] [pleɪd] [ə; eɪ]['prɪnsəp(ə)l][pɑːrt][ɪn][ðə; ði][ə'tɑːmɪk] [bɑːm]

on	a	useful	scale	by	a	scientist	who	played	a	principal	part	in	the	atomic	bomb
在	一个	有用	规模	经过	一个	科学家	WHO	玩	一个	主要的	部分	在	这	原子	炸弹

['prɑːdʒekt; prə'dʒekt] ['dʊrɪŋ] [wɜːrld][wɔːr][iː] .

project	during	World	War	II	.
项目	期间	世界	战争	二	.

这是一位在二战期间原子弹项目中发挥主要作用的科学家的个人叙述，讲述了他为实现原子能的大规模释放而进行的研究。

[ðə; ði]['æ.tə.mɪsts] (- - -) , ['beɪzl] [ʃɑ:nlənd] , ['ɑ:ksfərd][ju:nɪ'vɜ:rsəti] [pres] , [ɪŋk] . , [nu:] [jɔ:k]
The Atomists (1805 - 1933) , Basil Schonland , Oxford University Press , Inc . , New York
这 原子论者 (- - -) , 罗勒 舍恩兰 , 牛津 大学 按 , 公司 . , 新的 约克
, - , - [pi:'pi:] . , $5 . - .
, 1968 , 198 pp . , $5 . 60 .
, - , - pp . , $5 . - .

《原子论者（1805-1933）》，巴兹尔·肖恩兰著，牛津大学出版社，纽约，1968年，198页，5.60美元。

[ðɪs] [bʊk] , [wɪtʃ] [kæn; kən][bi:; bi] [ˌʌndər'stʊd] [baɪ] ['eniwʌn] [hu:] [hæz; həz][hæd; həd][ə; eɪ] [haɪ]
This book , which can be understood by anyone who has had a high
这 书 , 哪个 能 是 理解 经过 任何人 WHO 有 有 一个 高的
[sku:l] ['fɪzɪks] [kɔ:rs] ,
school physics course ,
学校 物理 课程 ,

这本书只要上过高中物理课的人都能看懂，

['prez(ə)nts][ə'tɑ:mɪk] ['θi:əri] [dɪ'veləpmənt] [frʌm; frəm]['dɔ:ltən] [θru:] [bɔ:] .
presents atomic theory development from Dalton through Bohr .
礼物 原子 理论 发展 从 道尔顿 通过 玻尔 .

介绍了从道尔顿到玻尔的原子理论发展历程。

[ˌaɪ 'ti:] [ə'tʃi:vz] [ə; eɪ] [gʊd] ['bæləns] [bɪ'twi:n] ['pɑ:pjələr] ['tri:tmənts] [ænd; ənd] ['haɪli] ['teknɪk(ə)l] [wɜ:rks]
It achieves a good balance between popular treatments and highly technical works
它 实现 一个 好的 平衡 之间 受欢迎的 治疗 和 高度 技术的 作品
[wɪ'ðaʊt] ['slaɪtɪŋ] [ðə; ði] ['teknɪk(ə)l] ['æspekts] .
without slighting the technical aspects .
没有 轻视 这 技术的 方面 .

它在通俗易懂的风格和高超的技术性作品之间取得了很好的平衡，而且没有忽视技术方面。

['ætəmz][ɪn][ðə; ði]['fæməli] :
Atoms in the Family :
原子 在 这 家庭 :

家族中的原子：

[maɪ] [laɪf] [wɪð; wɪθ][en'ri:kəj] ['fermi] , ['lɔ:rə] ['fermi] , [ʃɪ'kɑ:goʊ][ju:nɪ'vɜ:rsəti] [pres] , [ʃɪ'kɑ:goʊ] , [ˌɪlə'nɔɪ] ,
My Life with Enrico Fermi , Laura Fermi , Chicago University Press , Chicago , Illinois ,
我的 生活 和 恩里科 费米 , 劳拉 费米 , 芝加哥 大学 按 , 芝加哥 , 伊利诺伊州 ,
- ,
1954 ,
- ,

《我与恩里科·费米的生活》，劳拉·费米著，芝加哥大学出版社，伊利诺伊州芝加哥，1954年。

- [pi:'pi:] . , $5 . - (['hɑ:rdbæk]) ; $2 . - (['peɪpərbæk]) .
267 pp . , $5 . 00 (hardback) ; $2 . 45 (paperback) .
- pp . , $5 . - (精装) ; $2 . - (平装) .

267 页，5.00 美元（精装）；2.45 美元（平装）。

['lɔ:rə] ['fermi] [raɪts] [ə'baʊt][hɜ:r; hər] ['hʌzbənd] , [en'ri:kəj] ['fermi] ,
Laura Fermi writes about her husband , Enrico Fermi ,
劳拉 费米 写 关于 她 丈夫 , 恩里科 费米 ,

劳拉·费米写到了她的丈夫恩里科·费米。

[ðə; ði] ['fɪzɪsɪst] [hu:] [led][ðə; ði] [gru:p] [ðæt] [bɪlt] [ðə; ði][fɜ:rst]['nu:kliər] [ri'æktər] . -
the physicist who led the group that built the first nuclear reactor . 169
这 物理学家 WHO 引领 这 团体 那 建造 这 第一的 核 反应堆 . -

领导团队建造第一座核反应堆的物理学家。169

[ðə; ði][bɔːrn] - ['aɪn,staɪn] ['letərz] : [ðə; ði] [ˌkɔːrə'spɑːndəns] [bɪ'twiːn] ['ælbərt]['aɪn,staɪn][ænd; ənd][mæks]

The	Born	-	Einstein	Letters	:	The	Correspondence	Between	Albert	Einstein	and	Max
这	出生	-	爱因斯坦	信件	:	这	一致	之间	阿尔伯特	爱因斯坦	和	最大限度

[ænd; ənd]['hedwig][bɔːrn][frʌm; frəm] - [tuː; tə] - ,

and	Hedwig	Born	from	1916	to	1955	,
和	海德薇	出生	从	-	到	-	,

《波恩-爱因斯坦书信集：阿尔伯特·爱因斯坦与马克斯和海德薇·波恩从1916年到1955年的通信》

['kɔmentəriz] [baɪ][mæks][bɔːrn] , [trænz'leɪtəd, træn'sleɪtɪd][baɪ][aiˈriːn][bɔːrn] , ['wɔːkər] [ænd; ənd]

commentaries	by	Max	Born	,	translated	by	Irene	Born	,	Walker	and
评论	经过	最大限度	出生	,	翻译	经过	艾琳	出生	,	沃克	和

['kʌmpəni] , - , - [piː'piː] . , $8 . - .

Company	,	1971	,	240	pp	.	,	$8	.	50	.
公司	,	-	,	-	pp	.	,	$8	.	-	.

马克斯·伯恩的评论，艾琳·伯恩翻译，沃克出版社，1971年，240页，8.50美元。

[ðiːz] ['ɪntrəstɪŋ] ['letərz] [rɪ'viːl] [ðə; ði][ˌsaɪən'tɪfɪk][ænd; ənd]['pɜːrsən(ə)l][laɪvz; lɪvz][ʌv; əv] [ðiːz] [tuː]

These	interesting	letters	reveal	the	scientific	and	personal	lives	of	these	two
这些	有趣的	信件	揭示	这	科学	和	个人的	生活	的	这些	二

[ə'tɑːmɪk] ['saɪəntɪsts] .

atomic	scientists	.
原子	科学家	.

这些有趣的信件揭示了这两位原子科学家的科研和个人生活。

['aɪn,staɪn] : [hɪz; ɪz] [laɪf] [ænd; ənd] [taɪmz] , ['fɪlɪp] [fræŋk] , ['ælfred] [ə; eɪ] . ['nɑːpf, 'nɑːf] , [ɪŋk] . , [nuː]

Einstein	:	His	Life	and	Times	,	Philipp	Frank	,	Alfred	A	.	Knopf	,	Inc	.	,	New
爱因斯坦	:	他的	生活	和	《时代周刊》	,	菲利普	坦率	,	阿尔弗雷德	一个	.	克诺夫	,	公司	.	,	新的

[jɔːk] , - , - [piː'piː] . , $6 . - .

York	,	1953	,	298	pp	.	,	$6	.	95	.
约克	,	-	,	-	pp	.	,	$6	.	-	.

爱因斯坦：他的一生和时代，菲利普·弗兰克著，阿尔弗雷德·A·克诺夫公司，纽约，1953年，298页，6.95美元。

[ə; eɪ] ['brɪliənt] [baɪ'ɑːgrəfi] [ðæt] [rɪ'viːlz] [ðə; ði] ['rɪtʃnəs] [ʌv; əv] ['aɪnstaɪnz] [laɪf][ænd; ənd][wɜːrk][ænd; ənd]

A	brilliant	biography	that	reveals	the	richness	of	Einstein's	life	and	work	and
一个	杰出的	传	那	揭示	这	丰富	的	爱因斯坦的	生活	和	工作	和

[ðə; ði] [trə'mendəs] ['ɪmpækt][hiː; hi] [meɪd] [ə'pɑːn] ['fɪzɪks] .

the	tremendous	impact	he	made	upon	physics	.
这	巨大的	影响	他	制成	之上	物理	.

这是一部精彩的传记，揭示了爱因斯坦丰富多彩的人生和事业，以及他对物理学产生的巨大影响。

[en'riːkəj] ['fermi] , ['fɪzɪsɪst] , [ə'miːliːoʊ] - , [ʃɪ'kɑːgoʊ][juːnɪ'vɜːrsəti] [pres] , [ʃɪ'kɑːgoʊ] , [ˌɪlə'nɔɪ] , -

Enrico	Fermi	,	Physicist	,	Emilio	Segrè	,	Chicago	University	Press	,	Chicago	,	Illinois	,	1970
恩里科	费米	,	物理学家	,	埃米利奥	-	,	芝加哥	大学	按	,	芝加哥	,	伊利诺伊州	,	-

, - [piː'piː] . , $6 . - .

,	288	pp	.	,	$6	.	95	.
,	-	pp	.	,	$6	.	-	.

Enrico Fermi，物理学家，Emilio Segrè，芝加哥大学出版社，伊利诺伊州芝加哥，1970 年，288 页，6.95 美元。

[ðɪs] [baɪ'ɑːgrəfi] [telz] [ʌv; əv][en'riːkəj] ['fɜːrmiz] [ˌɪntə'lektʃuəl] ['hɪstri; 'hɪstəri] , [ə'tʃiːvmənts] , [ænd; ənd]

This	biography	tells	of	Enrico	Fermi's	intellectual	history	,	achievements	,	and
这	传	讲述	的	恩里科	费米	知识分子	历史	,	成就	,	和

[hɪz; ɪz][ˌsaɪən'tɪfɪk] [staɪl] .

his	scientific	style	.
他的	科学	风格	.

这本传记讲述了恩里科·费米的学术历程、成就和科学风格。

[ðə; ði][ˌsaɪən'tɪfɪk]['prɔːbləms] [feɪst] [ɔːr] ['sɑːlvd] [baɪ] ['fermi] [ɑːr; ər] [ɪk'spleɪnd] [ɪn] ['leɪmənz] [tɜːrmz] .

The	scientific	problems	faced	or	solved	by	Fermi	are	explained	in	layman's	terms	.
这	科学	问题	面对	或者	已解决	经过	费米	是	解释	在	外行人的	条款	.

费米所面临或解决的科学问题用通俗易懂的语言进行了解释。

[əˈmiːliːoʊ] - [wʌz; wəz][ə; eɪ] [frend] [ænd; ənd][ˌsaɪənˈtɪfɪk] [kəˈlæbəreɪtər] [huː] [wɜːrkt] [wɪð; wɪθ] [ˈfermi]

Emilio	Segrè	was	a	friend	and	scientific	collaborator	who	worked	with	Fermi
埃米利奥	-	曾是	一个	朋友	和	科学	合作者	WHO	工作	和	费米

[fɔːr; fər] [ˈmeni] [ˈjɪrz] .

for	many	years	.
为了	许多	年	.

埃米利奥·塞格雷是费米的朋友和科学合作伙伴，他与费米共事多年。

[æn; ən] [ˌɪntrəˈdʌkʃ(ə)n] [tuː; tə] [ˈfɪzɪk(ə)l] [ˈsaɪəns] : [ðə; ði][wɜːrld][ʌv; əv][ˈætəmz] (['sekənd] [ɪˈdɪʃn]) , [dʒɑːn]

An	Introduction	to	Physical	Science	:	The	World	of	Atoms	(	second	edition	)	,	John
一个	介绍	到	身体的	科学	:	这	世界	的	原子	(	第二	版	)	,	约翰

[dʒeɪ] . [dʒiː] . [məˈkjuː] ,

J	.	G	.	McCue	,
J	.	G	.	麦克休	,

《物理科学导论：原子世界》（第二版），约翰·J·G·麦克休著

[ðə; ði] [ˈrɔnəld] [pres] [ˈkʌmpəni] , [nuː] [jɔːk] , - , - [piːˈpiː] . , $9 . - .

The	Ronald	Press	Company	,	New	York	,	1963	,	775	pp	.	,	$9	.	50	.
这	罗纳德	按	公司	,	新的	约克	,	-	,	-	pp	.	,	$9	.	-	.

纽约罗纳德出版社，1963 年，775 页，9.50 美元。

[ðɪs] ['tekstbʊk] [wʌz; wəz] ['rɪt(ə)n] [fɔːr; fər] ['kɑːlɪdʒ] [hjuː'mænitiz] ['stjʊdnts] .

This	textbook	was	written	for	college	humanities	students	.
这	教科书	曾是	书面	为了	大学	人文科学	学生	.

这本教材是为大学人文专业的学生编写的。

[dʒeɪ] . [dʒeɪ] . ['tɔmsn] : [dɪˈskʌvərər] [ʌv; əv][ðə; ði][ɪˈlektrɑːn] , [dʒɔːrdʒ] ['tɔmsn] , ['dʌbəlˌdeɪ] [ænd; ənd]

J	.	J	.	Thomson	:	Discoverer	of	the	Electron	,	George	Thomson	,	Doubleday	and
J	.	J	.	汤姆逊	:	发现者	的	这	电子	,	乔治	汤姆逊	,	双日	和

['kʌmpəni] , [ɪŋk] . ,

Company	,	Inc	.	,
公司	,	公司	.	,

JJ·汤姆逊：电子的发现者，乔治·汤姆逊，Doubleday and Company, Inc. 出版社

[nuː] [jɔːk] , - , - [piːˈpiː] . , $1 . - .

New	York	,	1966	,	240	pp	.	,	$1	.	45	.
新的	约克	,	-	,	-	pp	.	,	$1	.	-	.

纽约，1966 年，240 页，1.45 美元。

[ðɪs] [baɪˈɑːgrəfi] , ['rɪt(ə)n] [baɪ][dʒeɪ] . [dʒeɪ] . ['tɑːmsənz] [sʌn] ,

This	biography	,	written	by	J	.	J	.	Thomson's	son	,
这	传	,	书面	经过	J	.	J	.	汤姆逊的	儿子	,

这本传记由JJ·汤姆森的儿子撰写，

[dɪˈskraɪbz] [hɪz; ɪz] ['riːsɜːrtʃ] [æt; ət][ðə; ði] [feɪmd] ['kævəndɪʃ] ['læbrətɔːri] [ɪn] ['keɪmbrɪdʒ] , ['ɪŋgləɪnd] .

describes	his	research	at	the	famed	Cavendish	Laboratory	in	Cambridge	,	England	.
描述	他的	研究	在	这	著名的	卡文迪什	实验室	在	剑桥	,	英格兰	.

描述了他在英国剑桥著名的卡文迪什实验室的研究。

[dʒɑːn]['dɔːltən][ænd; ənd][ðə; ði]['ætəm] , [fræŋk] ['griːnˌweɪ] , [kɔːrˈnel] [juːnɪˈvɜːrsəti] [pres] , ['ɪθəkə] ,

John	Dalton	and	the	Atom	,	Frank	Greenaway	,	Cornell	University	Press	,	Ithaca	,
约翰	道尔顿	和	这	原子	,	坦率	格林纳威	,	康奈尔大学	大学	按	,	伊萨卡	,

[nuː] [jɔːk] , - , - [piːˈpiː] . , $7 . - .

New	York	,	1966	,	256	pp	.	,	$7	.	50	.
新的	约克	,	-	,	-	pp	.	,	$7	.	-	.

约翰·道尔顿与原子，弗兰克·格林纳威，康奈尔大学出版社，伊萨卡，纽约，1966 年，256 页，7.50 美元。

[ə; eɪ] [baɪˈɑːgrəfi] [fɔːr; fər][ðə; ði]['dʒen(ə)rəl] ['riːdər] [ænd; ənd][ðə; ði] [haɪ] [skuːl] ['saɪəns] ['stuːd(ə)nt] .

A	biography	for	the	general	reader	and	the	high	school	science	student	.
一个	传	为了	这	一般的	读者	和	这	高的	学校	科学	学生	.

一本面向普通读者和高中理科学生的传记。

['dɔ:ltən][ɪz] ['feɪməs] [fɔ:r; fər][hɪz; ɪz] [dɪ'veləpmənt] [ʌv; əv]['kemɪk(ə)l][ˌkɑ:mbə'neɪʃənz] [beɪst] [ɑ:n][ə'tɑ:mɪk]
Dalton **is** **famous** **for** **his** **development** **of** **chemical** **combinations** **based** **on** **atomic**
道尔顿 是 著名的 为了 他的 发展 的 化学 组合 基于 在 原子
['θi:əri] .
theory **.**
理论 .

道尔顿因其基于原子理论发展出的化学组合而闻名。

[ðɪs] [prə'vaɪdɪd][ðə; ði]['beɪsɪs][fɔ:r; fər]['mɑ:dərn]['strʌktʃərəl] ['θɪərɪz] [ʌv; əv] ['kemɪstri] .
This **provided** **the** **basis** **for** **modern** **structural** **theories** **of** **chemistry** **.**
这 假如 这 基础 为了 现代的 结构 理论 的 化学 .

这为现代化学结构理论奠定了基础。

[dʒɑ:n]['dɔ:ltən][ænd; ənd][ðə; ði][ə'tɑ:mɪk] ['θi:əri] : [ðə; ði] [baɪ'ɑ:grəfi] [ʌv; əv][ə; eɪ]['nætʃ(ə)rəl] [fə'lɑ:səfər] ,
John **Dalton** **and** **the** **Atomic** **Theory** **:** **The** **Biography** **of** **a** **Natural** **Philosopher** **,**
约翰 道尔顿 和 这 原子 理论 : 这 传 的 一个 自然的 哲学家 ,
[ɪ'lɪzəbəθ] [si:] . ['pætɜ-sən] ,
Elizabeth **C** **.** **Patterson** **,**
伊丽莎白 C . 帕特森 ,

约翰·道尔顿与原子论：一位自然哲学家的传记，伊丽莎白·C·帕特森著

['dʌbəlˌdeɪ] [ænd; ənd] ['kʌmpəni] , [ɪŋk] . , [nu:] [jɔ:k] , - , - [pi:'pi:] . , $6 . -
Doubleday **and** **Company** **,** **Inc** **.** **,** **New** **York** **,** **1970** **,** **320** **pp** **.** **,** **$6** **.** **95170**
双日 和 公司 , 公司 . , 新的 约克 , - , - pp . , $6 . -

Doubleday and Company, Inc.，纽约，1970年，320页，6.95170美元

(['hɑ:rdbæk]) ; $1 . - (['peɪpərbæk]) .
(**hardback** **)** **;** **$1** **.** **95** **(** **paperback** **)** **.**
(精装) ; $1 . - (平装) .

（精装本）；1.95美元（平装本）。

[ðə; ði]['drɑ:mə][ʌv; əv] ['dɔltənz] [laɪf] — [hɪz; ɪz] ['rɪgərəs] [self] - ['ti:tʃɪŋ] , [ˌsaɪən'tɪfɪk][wɜ:rk] ,
The **drama** **of** **Dalton's** **life** **—** **his** **rigorous** **self** **-** **teaching** **,** **scientific** **work** **,**
这 戏剧 的 达尔顿的 生活 — 他的 严格的 自己 - 教学 , 科学 工作 ,

道尔顿的一生充满戏剧性——他严谨的自学、科学研究，

[ænd; ənd] ['strʌg(ə)l] [tu:; tə][ˌoʊvər'kʌm] [klæs] ['bæriərz] [ɪn] 19th ['sentʃəri] ['ɪŋgləndˌ] — [ɪz] [wel] [prɪ'zentɪd]
and **struggle** **to** **overcome** **class** **barriers** **in** **19th** **century** **England** **—** **is** **well** **presented**
和 斗争 到 克服 班级 障碍 在 19th 世纪 英格兰 — 是 出色地 呈现
.
:
.

本书很好地展现了19世纪英国人为克服阶级壁垒而进行的斗争。

[kwoʊ'teɪʃənz][frʌm; frəm] ['letərz] , ['daiəriz] ,
Quotations **from** **letters** **,** **diaries** **,**
引文 从 信件 , 日记 ,

信件、日记中的引语

[ænd; ənd] ['pʌblɪʃt] [wɜ:rks] [gɪv] [ə; eɪ] [klɪr] ['pɪktʃər] [ʌv; əv] ['dɔltənz] [ə'tɑ:mɪk] ['θi:əri] ['ri:sɜ:rtʃ]
and **published** **works** **give** **a** **clear** **picture** **of** **Dalton's** **atomic** **theory** **research**
和 已发布 作品 给 一个 清除 图片 的 达尔顿的 原子 理论 研究
[ænd; ənd][hɪz; ɪz][taɪm] .
and **his** **time** **.**
和 他的 时间 .

已发表的作品清晰地展现了道尔顿的原子理论研究及其所处的时代。

[mæn] - [meɪd] [ˌtrænzjʊə'renɪəm]['elɪmənts; 'eləmənts] , [glen] [tiː] . ['siːbɔːg] , ['prentɪs] [hɔːl] , [ɪŋk] . ,

Man	-	made	Transuranium	Elements	,	Glenn	T	.	Seaborg	,	Prentice	Hall	,	Inc	.	,
男人	-	制成	超铀	元素	,	格伦	T	.	西博格	,	普伦蒂斯	大厅	,	公司	.	,

['eŋgl,wud] [klɪfs] , [nuː] ['dʒɜːrzi] ,

Englewood	Cliffs	,	New	Jersey	,
恩格尔伍德	悬崖	,	新的	球衣	,

人造超铀元素，格伦·T·西博格，普伦蒂斯·霍尔出版社，新泽西州恩格尔伍德克利夫斯，

- , - [piː'piː] . , $6 . - (['hɑːrdbæk]) ; $2 . - (['peɪpərbæk]) .

1963	,	120	pp	.	,	$6	.	95	(	hardback	)	;	$2	.	95	(	paperback	)	.
-	,	-	pp	.	,	$6	.	-	(	精装	)	;	$2	.	-	(	平装	)	.

1963 年，120 页，精装本 6.95 美元；平装本 2.95 美元。

[ðə; ði] [dɪ'skʌvəri] , ['prɑːpərtiz] , [ænd; ənd][ˌæplə'keiʃ(ə)nz][ʌv; əv]['elɪmənts; 'eləmənts]['hevɪərðən'er][ðæn; ðən]

The	discovery	,	properties	,	and	applications	of	elements	heavier	than
这	发现	,	特性	,	和	应用程序	的	元素	较重	比

[juˈreɪniəm][ɑːr; ər] [kən'sɪdərd] [ɪn] [ðɪs] [bʊk] ,

uranium	are	considered	in	this	book	,
铀	是	经过考虑的	在	这	书	,

本书探讨了比铀重的元素的发现、性质和应用。

[wɪtʃ] [ɪz] [dɪ'zaɪnd] [æz; əz][æn; ən] [ˌɪntrə'dʌkʃ(ə)n] [tuː; tə][ðə; ði]['sʌbdʒekt] .

which	is	designed	as	an	introduction	to	the	subject	.
哪个	是	设计	作为	一个	介绍	到	这	主题	.

这是对该主题的介绍。

[glen] ['siːbɔːg] [wʌz; wəz][ˌsiː 'oʊ] - [dɪ'skʌvərər] [ʌv; əv][naɪn][ʌv; əv][ðə; ði] [twelv] [ˌtrænzjʊə'renɪəm]

Glenn	Seaborg	was	co	-	discoverer	of	nine	of	the	twelve	transuranium
格伦	西博格	曾是	合作	-	发现者	的	九	的	这	十二	超铀

['elɪmənts; 'eləmənts] .

elements	.
元素	.

格伦·西博格是十二种超铀元素中九种的共同发现者。

[ðə; ði] ['neɪtʃər] [ʌv; əv] ['mætər] : ['fɪzɪk(ə)l] ['θiːəri] [frʌm; frəm]['θeiliːz][tuː; tə] ['fermi] , [dʒɪ'nɛstrə][ˌɑː'mɑːldi] ,

The	Nature	of	Matter	:	Physical	Theory	from	Thales	to	Fermi	,	Ginestra	Amaldi	,
这	自然	的	事情	:	身体的	理论	从	泰雷兹	到	费米	,	吉内斯特拉	阿马尔迪	,

[trænz'leɪtəd, træn'sleɪtɪd][baɪ]['piːtər] ['æstbəri] ,

translated	by	Peter	Astbury	,
翻译	经过	彼得	阿斯特伯里	,

物质的本质：从泰勒斯到费米的物理理论，吉内斯特拉·阿马尔迪著，彼得·阿斯特伯里译，

[ʃɪ'kɑːgoʊ][ˌjuːnɪ'vɜːrsəti] [pres] , [ʃɪ'kɑːgoʊ] , [ˌɪlə'nɔɪ] , - , - [piː'piː] . , $5 . - .

Chicago	University	Press	,	Chicago	,	Illinois	,	1966	,	332	pp	.	,	$5	.	95	.
芝加哥	大学	按	,	芝加哥	,	伊利诺伊州	,	-	,	-	pp	.	,	$5	.	-	.

芝加哥大学出版社，伊利诺伊州芝加哥，1966 年，332 页，5.95 美元。

[ə; eɪ] ['nɑːn'teknɪkl] ['hɪstri; 'hɪstəri][ʌv; əv][ə'tɑːmɪk]['enərdʒi] .

A	nontechnical	history	of	atomic	energy	.
一个	非技术性	历史	的	原子	活力	.

一部通俗易懂的原子能发展史。

['niːlz] [bɔː] : [hɪz; ɪz] [laɪf] [ænd; ənd] [wɜːrk] [æz; əz] [siːn] [baɪ][hɪz; ɪz] [frendz] [ænd; ənd] ['kɑːliːgz] ,

Niels	Bohr	:	His	Life	and	Work	as	Seen	by	His	Friends	and	Colleagues	,
尼尔斯	玻尔	:	他的	生活	和	工作	作为	已见	经过	他的	朋友们	和	同事	,

尼尔斯·玻尔：他的朋友和同事眼中的他的生活和工作

[es] . ['roʊzənˌtɔːl] (['edɪtər]) , [dʒɑːn] ['waɪli] [ænd; ənd] [sʌnz] , [ɪŋk] . , [nuː] [jɔːk] , - , - [piː'piː] . , $5 . - .

S	.	Rozental	(	Editor	)	,	John	Wiley	and	Sons	,	Inc	.	,	New	York	,	1967	,	355	pp	.	,	$5	.	95	.
S	.	罗森塔尔	(	编辑	)	,	约翰	威利	和	儿子们	,	公司	.	,	新的	约克	,	-	,	-	pp	.	,	$5	.	-	.

S. Rozental（编辑），John Wiley and Sons, Inc.，纽约，1967 年，355 页，5.95 美元。

[æn; ən][ɑːr'tɪkjuleɪt][ænd; ənd] ['skɑːlərli] [baɪ'ɑːgrəfi] [baɪ][ðə; ði] [frendz] [ænd; ənd][ˌsiː 'oʊ] - ['wɜːrkərz][ʌv; əv] [ðɪs] [aʊt'stændɪŋ] [ə'tɑːmɪk] [ˌpaɪə'nɪr] .

An	articulate	and	scholarly	biography	by	the	friends	and	co	-	workers	of	this	outstanding	atomic	pioneer	.
一个	能言善辩	和	学术性的	传	经过	这	朋友们	和	合作	-	工人	的	这	杰出的	原子	先锋	.

这是一部由这位杰出的原子能先驱的朋友和同事撰写的条理清晰、学术严谨的传记。

['niːlz] [bɔː] : [ðə; ði][mæn] , [hɪz; ɪz] ['saɪəns] , [ænd; ənd][ðə; ði][wɜːrld] [ðeɪ] [tʃeɪndʒd] , [ruːθ] [muə; mɔː] ,

Niels	Bohr	:	The	Man	,	His	Science	,	and	the	World	They	Changed	,	Ruth	Moore	,
尼尔斯	玻尔	:	这	男人	,	他的	科学	,	和	这	世界	他们	已更改	,	露丝	摩尔	,

尼尔斯·玻尔：其人、其科学及其改变的世界，露丝·摩尔著

['ælfred] [ə; eɪ] . ['nɑːpf, 'nɑːf] , [ɪŋk] . , [nuː] [jɔːk] , - , - [piː'piː] . , $7 . - .

Alfred	A	.	Knopf	,	Inc	.	,	New	York	,	1966	,	436	pp	.	,	$7	.	95	.
阿尔弗雷德	一个	.	克诺夫	,	公司	.	,	新的	约克	,	-	,	-	pp	.	,	$7	.	-	.

Alfred A. Knopf, Inc.，纽约，1966 年，436 页，7.95 美元。

[æn; ən] ['ɪntrəstɪŋ] [baɪ'ɑːgrəfi] [ʌv; əv][wʌn][ʌv; əv][ðə; ði] [ˌpaɪə'nɪr] [ɪn][ðə; ði] ['stʌdi] [ʌv; əv][ðə; ði][ɪn'tɜːrn(ə)l] ['strʌktʃər] [ʌv; əv][ðə; ði]['ætəm] .

An	interesting	biography	of	one	of	the	pioneers	in	the	study	of	the	internal	structure	of	the	atom	.
一个	有趣的	传	的	一	的	这	先驱者	在	这	学习	的	这	内部的	结构	的	这	原子	.

这是一部关于原子内部结构研究先驱之一的有趣传记。

['ɑːtoʊ] [hɑːn] : [maɪ] [laɪf] , ['ɑːtoʊ] [hɑːn] , [trænz'leɪtəd, træn'sleɪtɪd][baɪ]['ɜːrnɪst] ['kaɪzər] [ænd; ənd] ['ɛnɪ] ['wɪlkɪnz] ,

Otto	Hahn	:	My	Life	,	Otto	Hahn	,	translated	by	Ernest	Kaiser	and	Eithne	Wilkins	,
奥托	哈恩	:	我的	生活	,	奥托	哈恩	,	翻译	经过	欧内斯特	凯撒	和	艾斯妮	威尔金斯	,

奥托·哈恩：《我的一生》，奥托·哈恩著，由欧内斯特·凯泽和艾斯妮·威尔金斯翻译。

['hɜːrdər][ænd; ənd]['hɜːrdər] , [ɪŋk] . , [nuː] [jɔːk] , - , - [piː'piː] . , $6 . - .

Herder	and	Herder	,	Inc	.	,	New	York	,	1970	,	240	pp	.	,	$6	.	50	.
牧人	和	牧人	,	公司	.	,	新的	约克	,	-	,	-	pp	.	,	$6	.	-	.

Herder and Herder, Inc.，纽约，1970 年，240 页，6.50 美元。

[ˌɔːtəbaɪ'ɑːgrəfi] [ʌv; əv][ðə; ði][mæn] [huː] [dɪ'skʌvərd] [ðæt] [ðə; ði]['ætəm][kʊd; kəd][biː; bi][splɪt] .

Autobiography	of	the	man	who	discovered	that	the	atom	could	be	split	.
自传	的	这	男人	WHO	发现	那	这	原子	可以	是	分裂	.

发现原子可以分裂的那个人的自传。

['ɑːtoʊ] [hɑːn] : [ə; eɪ][ˌsaɪən'tɪfɪk] [ˌɔːtəbaɪ'ɑːgrəfi] , ['ɑːtoʊ] [hɑːn] , ['wɪli] [leɪ] , ['edɪtər][ænd; ənd] [trænz'leɪtərˌtræns'leɪtər] , [tʃɑːrlz] ['skrɪbnɝz] [sʌnz] ,

Otto	Hahn	:	A	Scientific	Autobiography	,	Otto	Hahn	,	Willy	Ley	,	editor	and	translator	,	Charles	Scribner's	Sons	,
奥托	哈恩	:	一个	科学	自传	,	奥托	哈恩	,	威利	莱伊	,	编辑	和	翻译	,	查尔斯	斯克里布纳出版社	儿子们	,

奥托·哈恩：科学自传，奥托·哈恩著，威利·莱伊编辑和翻译，查尔斯·斯克里布纳之子出版社

[nuː] [jɔːk] , - , - [piːˈpiː] . , $9 . - .
New York , 1966 , 320 pp . , $9 . 95 .
新的 约克 , - , - pp . , $9 . - .

纽约，1966 年，320 页，9.95 美元。

['ɑːtoʊ] [hɑːn] , ['wɪnər] [ʌv; əv][ðə; ði] - [noʊˈbel][praɪz][fɔːr; fər][hɪz; ɪz][wɜːrk][ɪn][əˈtɑːmɪk]['fɪʒ(ə)n] ,
Otto Hahn , winner of the 1944 Nobel Prize for his work in atomic fission ,
奥托 哈恩 , 优胜者 的 这 - 诺贝尔奖 奖 为了 他的 工作 在 原子 裂变 ,
[rɪˈvjuːz] the171
reviews the171
评论 the171

奥托·哈恩，因其在原子裂变领域的工作而获得1944年诺贝尔奖，评论了171

[ˌpaɪəˈnɪr] [deɪz] [ɪn] [wɪtʃ] [ə; eɪ] [nuː] ['saɪəns] [wʌz; wəz] [kriˈeɪtɪd] , [ænd; ənd][ðə; ði][roʊl][hiː; hi] [pleɪd] [ɪn]
pioneer days in which a new science was created , and the role he played in
先锋 天 在 哪个 一个 新的 科学 曾是 创建 , 和 这 角色 他 玩 在
[ɪts] [dɪˈveləpmənt] .
its development .
它是 发展 .

在开创新科学的时代，他发挥了重要作用。

['fɪzɪks] [ænd; ənd] [bɪˈjɑːnd] : [inˈkauntəz] [ænd; ənd] [ˌkɔnvəˈseiʃənz] , ['wəːnə] ['haizənbəːg] ,
Physics and Beyond : Encounters and Conversations , Werner Heisenberg ,
物理 和 超过 : 遭遇 和 对话 , 维尔纳 海森堡 ,
[trænzˈleɪtəd, træn'sleɪtɪd][baɪ] ['ɑːrθər] [dʒeɪ] . [pɑːmɜ-ænz] ,
translated by Arthur J . Pomerans ,
翻译 经过 亚瑟 J . 博美犬 ,

《物理学及其他：邂逅与对话》，维尔纳·海森堡著，亚瑟·J·波默兰斯译。

['hɑːrpər][ænd; ənd] [roʊ] , ['pʌblɪʃərz] , [nuː] [jɔːk] , - , - [piːˈpiː] . , $7 . - .
Harper and Row , Publishers , New York , 1970 , 247 pp . , $7 . 95 .
哈珀 和 排 , 出版商 , 新的 约克 , - , - pp . , $7 . - .

哈珀与罗出版社，纽约，1970 年，247 页，7.95 美元。

['wəːnə] ['haizənbəːg] , [ə; eɪ][noʊˈbel][praɪz] ['fɪzɪsɪst] ,
Werner Heisenberg , a Nobel Prize physicist ,
维尔纳 海森堡 , 一个 诺贝尔奖 奖 物理学家 ,

诺贝尔物理学奖得主维尔纳·海森堡

['prez(ə)nts][hɪz; ɪz] [ˌɔːtəbaɪˈɑːgrəfi] [ɪn][ðə; ði][fɔːrm][ʌv; əv] [ˌkɔnvəˈseiʃənz] [wɪð; wɪθ] [sʌtʃ] [men][æz; əz]
presents his autobiography in the form of conversations with such men as
礼物 他的 自传 在 这 形式 的 对话 和 这样的 男人 作为
[mæks] [plaːŋk] ,
Max Planck ,
最大限度 普朗克 ,

他以与马克斯·普朗克等人的对话形式呈现了他的自传，

['ælbərt]['aɪnˌstaɪn] , ['niːlz] [bɔː] , ['ɜːrnɪst] ['rʌðərfərd] , ['ɑːtoʊ] [hɑːn] , [ænd; ənd][enˈriːkəj] ['fermi] .
Albert Einstein , Niels Bohr , Ernest Rutherford , Otto Hahn , and Enrico Fermi .
阿尔伯特 爱因斯坦 , 尼尔斯 玻尔 , 欧内斯特 卢瑟福 , 奥托 哈恩 , 和 恩里科 费米 .

阿尔伯特·爱因斯坦、尼尔斯·玻尔、欧内斯特·卢瑟福、奥托·哈恩和恩里科·费米。

['fɪzɪks] [fɔːr; fər]['poʊəts] , ['rɑːbərt][eɪtʃ] . [mɑːrtʃ] , [məˈgrɔ] - [hɪl] [bʊk] ['kʌmpəni] , [nuː] .
Physics for Poets , Robert H . March , McGraw - Hill Book Company , New .
物理 为了 诗人 , 罗伯特 H . 行进 , 麦格劳 - 爬坡道 书 公司 , 新的 .

《诗人的物理学》，罗伯特·H·马奇著，麦格劳-希尔图书公司，新。

[jɔːk] , - , - [piːˈpiː] . , $7 . - .
York , 1970 , 302 pp . , $7 . 50 .
约克 , - , - pp . , $7 . - .

约克，1970 年，302 页，7.50 美元。

[ə; eɪ] ['fɪzɪks] ['tekstbʊk] [fɔːr; fər] [nɔn'saiəns] ['stjʊdnts] .

A	physics	textbook	for	nonscience	students	.
一个	物理	教科书	为了	非科学	学生	.

一本面向非理科学生的物理学教科书。

[ðə; ði] [bʊk] ['kʌvərz] ['sɜːrt(ə)n] [di'veləpments] [ʌv; əv] ['klæsɪk(ə)l] [mə'kænɪks] , [ˌrelə'tɪvəti] , [ænd; ənd]

The	book	covers	certain	developments	of	classical	mechanics	,	relativity	,	and
这	书	封面	肯定	发展	的	古典	机械学	,	相对论	,	和

[ə'tɑːmɪk] [ænd; ənd] ['kwɑːntəm] ['fɪzɪks] .

atomic	and	quantum	physics	.
原子	和	量子	物理	.

本书涵盖了经典力学、相对论以及原子和量子物理学的某些发展。

[wɪð; wɪθ] [ðɪs] [bʊk] [ðə; ði] ['ɔːθər] [wʌn] [ðə; ði] - [ə'merɪkən] ['ɪnstɪtuːt] [ʌv; əv] ['fɪzɪks] — [juː] . [es] .

With	this	book	the	author	won	the	1971	American	Institute	of	Physics	—	U	.	S	.
和	这	书	这	作者	韩元	这	-	美国人	研究所	的	物理	—	U	.	S	.

[stiːl] [faʊn'deɪʃ(ə)n] ['saɪəns] ['raɪtɪŋ] [ə'wɔːrd] [ɪn] ['fɪzɪks] [ænd; ənd] [ə'strɑːnəmi] .

Steel	Foundation	Science	Writing	Award	in	Physics	and	Astronomy	.
钢	基础	科学	写作	奖	在	物理	和	天文学	.

作者凭借此书荣获 1971 年美国物理学会—美国钢铁基金会物理学和天文学科学写作奖。

['sɔːrsbʊk] [ɑːn] [ə'tɑːmɪk] ['enərdʒi] ([θɜːrd] [ɪ'dɪʃn]) , ['sæmjuəl] [glæstoʊn] , [væn] ['nɑːstrənd] ['rainhəuld]

Sourcebook	on	Atomic	Energy	(	third	edition	)	,	Samuel	Glasstone	,	Van	Nostrand	Reinhold
资源手册	在	原子	活力	(	第三	版	)	,	塞缪尔	格拉斯通	,	范	诺斯特兰德	莱因霍尔德

['kʌmpəni] , [nuː] [jɔːk] ,

Company	,	New	York	,
公司	,	新的	约克	,

《原子能资料汇编》（第三版），塞缪尔·格拉斯通著，范·诺斯特兰德·莱因霍尔德公司，纽约

- , - [piː'piː] . , $15 . - .

1967	,	883	pp	.	,	$15	.	00	.
-	,	-	pp	.	,	$15	.	-	.

1967 年，883 页，15.00 美元。

[æn; ən] ['eksələnt] ['stændərd] ['refrəns] [wɜːrk] , ['rɪt(ə)n] [fɔːr; fər] [bəuθ] ['saɪəntɪsts] [ænd; ənd] [ðə; ði]

An	excellent	standard	reference	work	,	written	for	both	scientists	and	the
一个	出色的	标准	参考	工作	,	书面	为了	两个都	科学家	和	这

['dʒen(ə)rəl] ['pʌblɪk] .

general	public	.
一般的	民众	.

这是一部优秀的标准参考著作，既适合科学家阅读，也适合普通大众阅读。

[ðə; ði] [swɪft] ['jɪrz] : [ðə; ði] ['rɑːbərt] ['ɑːpənˌhaɪmər] ['stɔːri] , ['piːtər] ['mɪʃəlˌmɔːr] , [dɔd] , [miːd]

The	Swift	Years	:	The	Robert	Oppenheimer	Story	,	Peter	Michelmore	,	Dodd	,	Mead
这	迅速	年	:	这	罗伯特	奥本海默	故事	,	彼得	米歇尔莫尔	,	多德	,	米德

[ænd; ənd] ['kʌmpəni] ,

and	Company	,
和	公司	,

《斯威夫特时代：罗伯特·奥本海默的故事》，彼得·米歇尔莫尔著，多德、米德公司出版。

[nuː] [jɔːk] , - , - [piː'piː] . , $6 . - .

New	York	,	1969	,	273	pp	.	,	$6	.	95	.
新的	约克	,	-	,	-	pp	.	,	$6	.	-	.

纽约，1969 年，273 页，6.95 美元。

['ɑːpənˌhaɪmɚz] [kəm'pleks] [ˌpɜːrsə'næləti] [ɪz] [dɪ'lɪniːˌeɪtid] [ɪn] [ðɪs] [wel] - ['rɪt(ə)n] [baɪ'ɑːgrəfi] .

Oppenheimer's	complex	personality	is	delineated	in	this	well	-	written	biography	.
奥本海默的	复杂的	性格	是	划定	在	这	出色地	-	书面	传	.

这本传记文笔流畅，生动地描绘了奥本海默复杂的人格。

[ɪn][ðə; ði] [ˌbɪbliˈɑːgrəfi] [ɪz][ə; eɪ][lɪst][ʌv; əv] [bʊks] [ðæt] [ˈɑːpənˌhaɪmər] [felt] “ [hæd; həd] [dʌn] [ðə; ði]

In	the	bibliography	is	a	list	of	books	that	Oppenheimer	felt	“	had	done	the
在	这	参考书目	是	一个	列表	的	图书	那	奥本海默	毛毡	”	有	完毕	这

[moʊst][tuː; tə] [ʃeɪp] [hɪz; ɪz][voʊˈkeɪʃən(ə)l] [ˈætɪtuːd] [ænd; ənd] [fəˈlɑːsəfi] [ʌv; əv][laɪf] ” .

most	to	shape	his	vocational	attitude	and	philosophy	of	life	”	.
最多	到	形状	他的	职业	态度	和	哲学	的	生活	”	.

参考书目中列出了奥本海默认为“对他的职业态度和人生哲学影响最大的书籍”。

[ðə; ði][wɜːrld][ʌv; əv][ðə; ði][ˈætəm] , [ˌtuːˈtuː] [ˈvɑːljəmz] , [ˈhenri] [ə; eɪ] . - [ænd; ənd] [lɔɪd] [ˈmɑːts] (

The	World	of	the	Atom	,	2	volumes	,	Henry	A	.	Boorse	and	Lloyd	Motz	(
这	世界	的	这	原子	,	2	卷	,	亨利	一个	.	-	和	劳埃德	莫茨	(

[ˌiːˌdiːˈɛs] .) ,

Eds	.	)	,
编辑	.	)	,

《原子世界》，2卷，亨利·A·布尔斯和劳埃德·莫茨（编），

[ˈbeɪsɪk] [bʊks] , [ɪŋk] . , [ˈpʌblɪʃərz] , [nuː] [jɔːk] , - , - [piːˈpiː] . , $35 . - .

Basic	Books	,	Inc	.	,	Publishers	,	New	York	,	1966	,	1873	pp	.	,	$35	.	00	.
基本的	图书	,	公司	.	,	出版商	,	新的	约克	,	-	,	-	pp	.	,	$35	.	-	.

Basic Books, Inc. 出版社，纽约，1966 年，1873 页，35.00 美元。

[kənˈteɪnz] [ðə; ði][ˈæktʃuəl][tekst][ʌv; əv][ˈlændmɑːrk][ˈdɑːkjuments][ɪn][ðə; ði][ˈhɪstri; ˈhɪstəri][ʌv; əv][əˈtɑːmɪk]

Contains	the	actual	text	of	landmark	documents	in	the	history	of	atomic
包含	这	实际的	文本	的	地标	文件	在	这	历史	的	原子

[ˈfɪzɪks] ,

physics	,
物理	,

收录了原子物理学史上具有里程碑意义的文献原文。

[iːtʃ] [ˌpriˈsiːdid] [baɪ] [ˈkɑːmənteri] [ðæt] [ˈpleɪsɪz][ˌaɪ ˈtiː][ɪn][ðə; ði][ˈkɑːntekst][ʌv; əv][ðə; ði] [-]

each	preceded	by	commentary	that	places	it	in	the	context	of	the	discoverer's
每个	之前	经过	评论	那	地方	它	在	这	语境	的	这	发现者的

[ˈpɜːrsən(ə)l][laɪf][ænd; ənd][ɪn][ðə; ði][kənˈdɪʃ(ə)nz] [prɪˈveɪlɪŋ] [ɪn] [ˈsaɪəns] [ænd; ənd][ɪn][səˈsaɪəti][ɪn][hɪz; ɪz]

personal	life	and	in	the	conditions	prevailing	in	science	and	in	society	in	his
个人的	生活	和	在	这	状况	盛行	在	科学	和	在	社会	在	他的

[taɪm] . -

time	.	172
时间	.	-

每项发现之前都附有评注，将其置于发现者的个人生活背景以及他所处时代的科学和社会状况之中。[172]

[ˈfoʊtoʊ] [ˈkredɪts]

Photo	Credits
照片	鸣谢

图片来源

[peɪdʒ] [ˈfeɪsɪŋ] [ˌɪnˈsaɪd] [ˈkʌvər] [ðə; ði] “ [ˈhɔːshed] ” [ˈnebjələ][ɪn][əˈraiən; ɔː-] .

Page	facing	inside	cover	The	“	Horsehead	”	Nebula	in	Orion	.
页	面向	里面	覆盖	这	“	马头	”	星云	在	猎户座	.

内封页：猎户座的“马头”星云。

[heɪl] [əbˈzɜːvəˌtɔːriːz] .

Hale	Observatories	.
黑尔	天文台	.

海尔天文台。

[ˈɔθɚz] [ˈfoʊtoʊ][dʒeɪ][keɪ] . [klaɪn]

Author's	Photo	Jay	K	.	Klein
作者的	照片	杰伊	K	.	克莱因

作者照片：杰伊·K·克莱因

['kɑ:ntents] [peɪdʒ] [lɪk] [əb'zɜ:rvətɔ:ri]
Contents **page** **Lick** **Observatory**
内容 页 舔 天文台

目录页 利克天文台

- ['sæmjuəl][ə; eɪ] . ['gaʊdsmɪt]
116 **Samuel** **A** **.** **Goudsmit**
- 塞缪尔 一个 . 古德斯米特

116 塞缪尔·A·古德斯米特

- [frʌm; frəm]['ætəmz][ɪn][ðə; ði]['fæməli] :
118 **From** **Atoms** **in** **the** **Family** **:**
- 从 原子 在 这 家庭 :

118 来自《家族中的原子》:

[maɪ] [laɪf] [wɪð; wɪθ][en'ri:kəj] ['fermi] , ['lɔ:rə] ['fermi] , - .
My **Life** **With** **Enrico** **Fermi** **,** **Laura** **Fermi** **,** **1954** **.**
我的 生活 和 恩里科 费米 , 劳拉 费米 , - .

我与恩里科·费米的生活，劳拉·费米，1954年。

['kɑ:piraɪt] © [baɪ][ðə; ði][ju:nɪ'vɜ:rsəti][ʌv; əv][ʃɪ'kɑ:goʊ] [pres] .
Copyright **©** **by** **the** **University** **of** **Chicago** **Press** **.**
版权 © 经过 这 大学 的 芝加哥 按 .

版权所有 © 芝加哥大学出版社。

- [tɑ:p] [roʊ] , [left] , [ɪnstɪ'tʌt] [fɜ:r] ['reɪdiəm] - ['fɔ:rʃʊŋ] [ju ɛn 'di] - , [raɪt] , ['lɑ:t] ['maɪt.nəɹ]
120 **Top** **row** **,** **left** **,** **Institut** **fur** **Radium** **-** **forschung** **und** **Kemphysik** **,** **right** **,** **Lotte** **Meitner**
- 顶部 排 , 左边 , 研究所 毛皮 镭 - 研究 和 - , 正确的 , 乐天 迈特纳
- [^rɑ:f] , ['mɪd(ə)l] [roʊ] ,
- **Graff** **,** **middle** **row** **,**
- 格拉夫 , 中间 排 ,

120 顶排，左，镭研究与化学物理研究所，右，Lotte Meitner-Graff，中排，

[left] , [noʊ'bel] ['ɪnstɪtu:t] , [raɪt] , ['ɜ:rnɪst][ɔ:r'lændoʊ] ['lɔ:rəns] ['bɜ:rkli] ['læbrətɔ:ri] ; ['bɑ:təm] [roʊ] ,
left **,** **Nobel** **Institute** **,** **right** **,** **Ernest** **Orlando** **Lawrence** **Berkeley** **Laboratory** **;** **bottom** **row** **,**
左边 , 诺贝尔奖 研究所 , 正确的 , 欧内斯特 奥兰多 劳伦斯 伯克利 实验室 ; 底部 排 ,
[raɪt] , ['ɜ:rnɪst][ɔ:r'lændoʊ] ['lɔ:rəns] ['bɜ:rkli] ['læbrətɔ:ri] ,
right **,** **Ernest** **Orlando** **Lawrence** **Berkeley** **Laboratory** **,**
正确的 , 欧内斯特 奥兰多 劳伦斯 伯克利 实验室 ,

左侧为诺贝尔研究所，右侧为欧内斯特·奥兰多·劳伦斯伯克利国家实验室；底排右侧为欧内斯特·奥兰多·劳伦斯伯克利国家实验室。

[left] , [pi:] . [eɪtʃ] . ['eibəlsən] .
left **,** **P** **.** **H** **.** **Abelson** **.**
左边 , P . H . 阿贝尔森 .

左起：PH Abelson。

- ['ædɪsən] - ['wezli; 'wes-] ['pʌblɪʃɪŋ] ['kʌmpəni]
123 **Addison** **-** **Wesley** **Publishing** **Company**
- 艾迪生 - 韦斯利 出版 公司

123 艾迪生-韦斯利出版公司

- [tɑ:p] , [aik] [və:n] ; ['bɑ:təm] , [oʊk] [rɪdʒ] ['næʃ(ə)nəl] ['læbrətɔ:ri] .
130 **Top** **,** **Ike** **Verne** **;** **bottom** **,** **Oak** **Ridge** **National** **Laboratory** **.**
- 顶部 , 艾克 凡尔纳 ; 底部 , 橡木 岭 国家的 实验室 .

130 上图：艾克·凡尔纳；下图：橡树岭国家实验室。

- & - ['letər] [ænd; ənd]['rəuzəvelt] ['pɪktʃər] [frʌm; frəm][ðə; ði]['frænʧklɪn][di:] . ['rəuzəvelt]['laɪbreri] ;
132 & 133 Letter and Roosevelt picture from the Franklin D . Roosevelt Library ;
- & - 信 和 罗斯福 图片 从 这 富兰克林 D . 罗斯福 图书馆 ;
[joʊ'hɑ:n] ['hægɪmaɪɚ] .
Johan Hagemeyer .
约翰 哈格迈尔 .

132 & 133 信件和罗斯福照片来自富兰克林·D·罗斯福图书馆；约翰·哈格迈尔。

- & - [ɑ:'gɔn] ['næʃ(ə)nəl] ['læbrətɔ:ri]
136 & 137 Argonne National Laboratory
- & - 阿贡 国家的 实验室

136 和 137 阿贡国家实验室

- [ju:] . [es] . ['neɪvi]
141 U . S . Navy
- U . S . 海军

美国海军第141号

- [raɪt] , ['westɪŋˌhaʊs] [ɪ'lektrɪk] [ˌkɔ:rpə'reɪʃ(ə)n]
143 Right , Westinghouse Electric Corporation
- 正确的 , 西屋 电的 公司

143号，西屋电气公司

- [ɑ:'gɔn] ['næʃ(ə)nəl] ['læbrətɔ:ri]
145 Argonne National Laboratory
- 阿贡 国家的 实验室

145 阿贡国家实验室

- [lɪk] [əb'zɜ:rvətɔ:ri]
152 Lick Observatory
- 舔 天文台

152 利克天文台

- [gʌlf] ['enərdʒi][ænd; ənd][ɪnˌvaɪrən'ment(ə)l] ['sɪstəmz]
155 Gulf Energy and Environmental Systems
- 海湾 活力 和 环境的 系统

155 海湾能源与环境系统

- [lɔ:s] ['æləmoʊz][ˌsaɪən'tɪfɪk] ['læbrətɔ:ri]
156 Los Alamos Scientific Laboratory
- 洛杉矶 阿拉莫斯 科学 实验室

156 洛斯阿拉莫斯科学实验室

- [noʊ'bel] ['ɪnstɪtu:t]
158 Nobel Institute
- 诺贝尔奖 研究所

158 诺贝尔研究所

- [left] , [si:] . [di:] . ['ændərsn] ; [raɪt] , [noʊ'bel] ['ɪnstɪtu:t] .
159 Left , C . D . Anderson ; right , Nobel Institute .
- 左边 , C . D . 安德森 ; 正确的 , 诺贝尔奖 研究所 .

159 左，CD Anderson；右，诺贝尔研究所。

- ['ɜ:rnɪst][ɔ:r'lændoʊ] ['lɔ:rəns] ['bɜ:rkli] ['læbrətɔ:ri]
161 Ernest Orlando Lawrence Berkeley Laboratory
- 欧内斯特 奥兰多 劳伦斯 伯克利 实验室

161 欧内斯特·奥兰多·劳伦斯·伯克利实验室

★ [ju:] . [es] . ['gʌvərnmənt] ['prɪntɪŋ] ['ɑ:fɪs] : - - - - - / [ˌtu:'tu:]
★ U . S . GOVERNMENT PRINTING OFFICE : 1972 - 747 - 189 / 2
★ U . S . 政府 印刷 办公室 : - - - - - / 2

★ 美国政府印刷局：1972-747-189/2

[ðə; ði][juː] . [es] . [əˈtɑːmɪk][ˈenərdʒi] [kəˈmɪʃ(ə)n] [ˈpʌbliʃiz] [ðɪs] [ˈsɪriːz] [ʌv; əv][ˌɪnfərˈmeɪʃ(ə)n] [ˈbuklits]

The	U	.	S	.	Atomic	Energy	Commission	publishes	this	series	of	information	booklets
这	U	.	S	.	原子	活力	委员会	出版	这	系列	的	信息	小册子

[fɔːr; fər][ðə; ði][ˈdʒen(ə)rəl][ˈpʌblɪk] .

for	the	general	public	.
为了	这	一般的	民众	.

美国原子能委员会出版了这一系列面向公众的信息手册。

[ðiːz] [ˈbuklits] [ɪkˈspleɪn][ðə; ði] [ˈmeni] [ˈjuːzɪz][ʌv; əv][ˈnuːkliər][ˈenərdʒi] .

These	booklets	explain	the	many	uses	of	nuclear	energy	.
这些	小册子	解释	这	许多	用途	的	核	活力	.

这些小册子介绍了核能的多种用途。

[ðə; ði] [ˈbuklits] [ɑːr; ər] [ˈlɪstɪd] [bɪˈloʊ] [baɪ][ˈsʌbdʒekt][ˈkætəgɔːri] .

The	booklets	are	listed	below	by	subject	category	.
这	小册子	是	列出	以下	经过	主题	类别	.

以下按主题类别列出了这些小册子。

[ˈdʒen(ə)rəl] [ˈɪntrəst]

General	Interest
一般的	兴趣

综合兴趣

[wʌz; wəz] - - [əˈtɑːmɪk][ˈenərdʒi][ænd; ənd][jʊr; jər][wɜːrld]

WAS	-	009	Atomic	Energy	and	Your	World
曾是	-	-	原子	活力	和	你的	世界

WAS-009 原子能与你的世界

[wʌz; wəz] - - [ə; eɪ] [ˌbɪbliˈɑːgrəfi] [ʌv; əv][ˈbeɪsɪk] [bʊks] [ɑːn][əˈtɑːmɪk][ˈenərdʒi]

WAS	-	002	A	Bibliography	of	Basic	Books	on	Atomic	Energy
曾是	-	-	一个	参考书目	的	基本的	图书	在	原子	活力

WAS-002 原子能基础书籍目录

[wʌz; wəz] - - [kəmˈpjuːtərz]

WAS	-	004	Computers
曾是	-	-	计算机

WAS-004 计算机

[wʌz; wəz] - - [ɪˌlekˈtrɪsəti] [ænd; ənd][mæn]

WAS	-	008	Electricity	and	Man
曾是	-	-	电	和	男人

WAS-008 电力与人

[wʌz; wəz] - - [ˈnuːkliər] [tɜːrmz] , [ə; eɪ] [ˈglɑːsəri]

WAS	-	006	Nuclear	Terms	,	A	Glossary
曾是	-	-	核	条款	,	一个	词汇表

WAS-006 核术语表

[wʌz; wəz] - - [ˈsiːkrɪts] [ʌv; əv][ðə; ði][pæst] : [ˈnuːkliər] [ˈenərdʒi][ˌæpləˈkeiʃ(ə)nz][ɪn][ɑːrt][ænd; ənd]

WAS	-	013	Secrets	of	the	Past	:	Nuclear	Energy	Applications	in	Art	and
曾是	-	-	秘密	的	这	过去的	:	核	活力	应用程序	在	艺术	和

[ˌɑːrkiˈɑːlədʒi]

Archaeology
考古学

WAS-013 过去的秘密：核能在艺术和考古学中的应用

[ðə; ði] [ɪnˈvaɪrənmənt]

The	Environment
这	环境

环境

[wʌz; wəz] - - ['neɪtʃɝz] [ɪn'vɪzəb(ə)l] ['reɪz]
WAS - 414 Nature's Invisible Rays
曾是 - - 自然的 无形的 射线

WAS-414 大自然的隐形光线

[wʌz; wəz] - - ['nuːkliər] ['paʊər] [ænd; ənd][ðə; ði] [ɪn'vaɪrənmənt]
WAS - 204 Nuclear Power and the Environment
曾是 - - 核 力量 和 这 环境

WAS-204 核能与环境

[baɪ'ɑːlədʒi]
Biology
生物学

生物学

[wʌz; wəz] - - ['ætəmz][ɪn] ['ægrɪkʌltʃər]
WAS - 102 Atoms in Agriculture
曾是 - - 原子 在 农业

WAS-102 农业中的原子

[wʌz; wəz] - - [ðə; ði][dʒə'netɪk] [ɪ'fekts] [ʌv; əv][ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n]
WAS - 105 The Genetic Effects of Radiation
曾是 - - 这 基因 效果 的 辐射

WAS-105 辐射的遗传效应

[wʌz; wəz] - - [ˌreɪdioʊ'aɪsəˌtoʊps][ɪn]['medɪs(ə)n]
WAS - 107 Radioisotopes in Medicine
曾是 - - 放射性同位素 在 药品

WAS-107 医学中的放射性同位素

[wʌz; wəz] - - [jʊr; jər]['bɑːdi][ænd; ənd][ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n]
WAS - 109 Your Body and Radiation
曾是 - - 你的 身体 和 辐射

WAS-109 你的身体与辐射

['fɪzɪks]
Physics
物理

物理

[wʌz; wəz] - - [ək'seləreɪtəz]
WAS - 401 Accelerators
曾是 - - 加速器

WAS-401加速器

[wʌz; wəz] - - [kən'troʊld] ['nuːkliər] ['fjuːʒ(ə)n]
WAS - 403 Controlled Nuclear Fusion
曾是 - - 受控 核 融合

WAS-403 受控核聚变

[wʌz; wəz] - - [də'rekt][kən'vɜːrʒ(ə)n][ʌv; əv]['enərdʒi]
WAS - 404 Direct Conversion of Energy
曾是 - - 直接的 转换 的 活力

WAS-404 直接能量转换

[wʌz; wəz] - - ['ɪnər] [speɪs] : [ðə; ði] ['strʌktʃər] [ʌv; əv][ðə; ði]['ætəm]
WAS - 416 Inner Space : The Structure of the Atom
曾是 - - 内 空间 : 这 结构 的 这 原子

WAS-416 内太空：原子的结构

[wʌz; wəz] - - ['leɪzɝz]
WAS - 406 Lasers
曾是 - - 激光

WAS-406激光器

[wʌz; wəz] - - ['maɪkroʊˌstrʌktʃər][ʌv; əv] ['mætər]

WAS	-	407	Microstructure	of	Matter
曾是	-	-	微观结构	的	事情

WAS-407 物质的微观结构

[wʌz; wəz] - - ['paʊər] [frʌm; frəm][ˌreɪdioʊ'aɪsəˌtoʊps]

WAS	-	411	Power	from	Radioisotopes
曾是	-	-	力量	从	放射性同位素

WAS-411 放射性同位素能量

['kemɪstri]

Chemistry

化学

化学

[wʌz; wəz] - - [ðə; ði][ə'tɑːmɪk] ['fɪŋgərprɪnt] : ['nuːtrɑːn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs]

WAS	-	303	The	Atomic	Fingerprint	:	Neutron	Activation	Analysis
曾是	-	-	这	原子	指纹	:	中子	激活	分析

WAS-303 原子指纹：中子活化分析

[wʌz; wəz] - - [ˌkraɪə'dʒenɪks] , [ðə; ði] [ʌn'kɑːmən] [koʊld]

WAS	-	302	Cryogenics	,	The	Uncommon	Cold
曾是	-	-	低温学	,	这	罕见	寒冷的

WAS-302 低温学，非凡的寒冷

[wʌz; wəz] - - [ˌreɪdioʊ'aɪsəˌtoʊps][ɪn] ['ɪndəstri]

WAS	-	306	Radioisotopes	in	Industry
曾是	-	-	放射性同位素	在	行业

WAS-306 工业中的放射性同位素

['nuːkliər] [r'ɪæktəz]

Nuclear	Reactors
核	反应堆

核反应堆

[wʌz; wəz] - - [ə'tɑːmɪk] ['paʊər] ['seɪfti]

WAS	-	502	Atomic	Power	Safety
曾是	-	-	原子	力量	安全

WAS-502 原子能安全

[wʌz; wəz] - - ['briːdər] [r'ɪæktəz]

WAS	-	513	Breeder	Reactors
曾是	-	-	育种者	反应堆

WAS-513增殖反应堆

[wʌz; wəz] - - [ðə; ði][fɜːrst] [ri'æktər]

WAS	-	503	The	First	Reactor
曾是	-	-	这	第一的	反应堆

WAS-503 第一个反应堆

[wʌz; wəz] - - ['nuːkliər] ['paʊər] [plænts]

WAS	-	505	Nuclear	Power	Plants
曾是	-	-	核	力量	植物

WAS-505 核电站

[wʌz; wəz] - - ['nuːkliər] [r'ɪæktəz]

WAS	-	507	Nuclear	Reactors
曾是	-	-	核	反应堆

WAS-507 核反应堆

[wʌz; wəz] - - [ˌreɪdioʊ'æktɪv] [weɪsts]

WAS	-	508	Radioactive	Wastes
曾是	-	-	放射性	废物

WAS-508 放射性废物

['membər] [ʌv; əv][ðə; ði]['dʒen(ə)rəl]['pʌblɪk] [meɪ] [əb'teɪn] [fri:] , ['sɪŋg(ə)l] ['kɑ:piz] [ʌv; əv][sɪks]['taɪtəlz][ʌv; əv]
Members **of** **the** **general** **public** **may** **obtain** **free** **,** **single** **copies** **of** **six** **titles** **of**
成员 的 这 一般的 民众 可能 获得 自由的 , 单身的 副本 的 六 标题 的
[ðer; ðər] [tʃɔɪs] .
their **choice** **.**
他们的 选择 .

公众可免费领取六种自选书籍的单册。

[laɪb'reərɪənz][ænd; ənd] ['ti:tʃərz] [meɪ] [əb'teɪn] [fri:] [ə; eɪ] [kəm'pli:t] [set][ʌv; əv][ðə; ði] ['buklits] .
Librarians **and** **teachers** **may** **obtain** **free** **a** **complete** **set** **of** **the** **booklets** **.**
图书管理员 和 教师 可能 获得 自由的 一个 完全的 放 的 这 小册子 .

图书馆员和教师可以免费获得全套小册子。

[ði:z] [ri'kwests] [ʃʊd; ʃəd][bi:; bi] [meɪd] [ɑ:n] [sku:l] [ɔ:r]['laɪbreri] ['steɪʃəneri] .
These **requests** **should** **be** **made** **on** **school** **or** **library** **stationery** **.**
这些 请求 应该 是 制成 在 学校 或者 图书馆 静止的 .

这些申请应该使用学校或图书馆的信笺纸。

[ðoʊz] ['wɪʃɪŋ] [tu:; tə][əb'teɪn]['lɑ:rdʒər]['kwɑ:ntətiz] [meɪ] ['pɜ:rtʃəs] [ðem; ðəm] [ɪf] [stɑ:ks] [ɑ:r; ər]
Those **wishing** **to** **obtain** **larger** **quantities** **may** **purchase** **them** **if** **stocks** **are**
那些 祝 到 获得 更大的 数量 可能 购买 他们 如果 股票 是
[ə'veɪləb(ə)l] .
available **.**
可用的 .

如需大量购买，请咨询库存情况。

['ɔ:rdərz][fɔ:r; fər] ['buklits] [ænd; ənd][in'kwaiəriz][ɑ:n]['praɪsɪz][ænd; ənd] [ə,veɪlə'bɪlətɪ] [ʃʊd; ʃəd][bi:; bi]
Orders **for** **booklets** **and** **inquiries** **on** **prices** **and** **availability** **should** **be**
订单 为了 小册子 和 查询 在 价格 和 可用性 应该 是
[də'rektɪd][tu:; tə] :
directed **to** **:**
指导 到 :

如需订购宣传册或咨询价格和库存情况，请联系：

[ju:ɛseɪk] — ['teknɪk(ə)l] [ˌɪnfər'meɪʃ(ə)n] ['sentər] , [pi:] . [oʊ] . [bɑ:ks] - , [oʊk] [rɪdʒ] , [ˌti:'ɛn] -
USAEC **—** **Technical** **Information** **Center** **,** **P** **.** **O** **.** **Box** **62** **,** **Oak** **Ridge** **,** **TN** **37830**
美国原子能委员会 — 技术的 信息 中心 , P . 哦 . 盒子 - , 橡木 岭 , 田纳西州 -

美国原子能委员会技术信息中心，邮政信箱 62，田纳西州橡树岭，邮编 37830

['kɑ:ments] [ɑ:r; ər][ɪn'vaɪtɪd] [rɪ'gɑ:rdɪŋ] [ðɪs] ['bʊklət] [ænd; ənd] ['ʌðər] [ɪn][ðə; ði] ['sɪri:z] .
Comments **are** **invited** **regarding** **this** **booklet** **and** **others** **in** **the** **series** **.**
评论 是 受邀 关于 这 小册子 和 其他的 在 这 系列 .

欢迎就本手册及本系列其他手册提出意见。

[ju:] . [es] . [ə'tɑ:mɪk] ['enərdʒi] [kə'mɪʃ(ə)n]
U **.** **S** **.** **ATOMIC** **ENERGY** **COMMISSION**
U . S . 原子 活力 委员会

美国原子能委员会

['ɑ:fɪs] [ʌv; əv][ˌɪnfər'meɪʃ(ə)n] ['sɜ:rvɪsɪz]
Office **of** **Information** **Services**
办公室 的 信息 服务

信息服务办公室

[-] [noʊts]
Transcriber's **Notes**
转录员的 笔记

转录者注释

[ri'teind] [ˌpʌblɪ'keɪʃ(ə)n][ˌɪnfər'meɪʃ(ə)n][frʌm; frəm][ðə; ði] ['prɪntɪd] [ɪ'dɪʃn] : [ðɪs] ['i:bʊk] [ɪz]['pʌblɪk] -

Retained	**publication**	**information**	**from**	**the**	**printed**	**edition**	**:**	**this**	**eBook**	**is**	**public**	**-**
保留	发布	信息	从	这	打印	版	:	这	电子书	是	民众	-

[doʊ'meɪn][ɪn][ðə; ði] ['kʌntri] [ʌv; əv][ˌpʌblɪ'keɪʃ(ə)n] .

domain	**in**	**the**	**country**	**of**	**publication**	**.**
领域	在	这	国家	的	发布	.

保留了印刷版中的出版信息：本电子书在出版国属于公共领域。

[sʌm; səm] ['kæpʃənz] [dɪ'skraɪbɪŋ] ['seprətli] [pleɪst] ['ɪmɪdʒɪz][wɜ:r; wər][splɪt] ,

Some	**captions**	**describing**	**separately**	**placed**	**images**	**were**	**split**	**,**
一些	图片说明	描述	分别地	放置	图片	是	分裂	,

一些描述单独放置的图片的说明文字被拆分了，

[rɪ'mu:vɪŋ] [rɪ'dʌndənt] ['relətɪv] ['klɔ:zɪz] [laɪk] “ [ə'bʌv] ” [ɔ:r] “ [tu:; tə][ðə; ði] [raɪt] [ɪz] . . .

removing	**redundant**	**relative**	**clauses**	**like**	**“**	**Above**	**”**	**or**	**“**	**To**	**the**	**right**	**is**	**.**	**.**	**.**
移除	多余的	相对的	条款	喜欢	“	多于	”	或者	“	到	这	正确的	是	.	.	.

删除冗余的定语从句，例如“上方”或“右边是.....”

” [ɪn][ðə; ði][tekst]['vɜ:rʒ(ə)n]['oʊnli] , ['ʌndə,laind][ɔ:r][i'tælisaizd][tekst][ɪz] [di'limitid] [baɪ] _ [ˌʌndə'skɔ:z] _ .

”	**In**	**the**	**text**	**version**	**only**	**,**	**underlined**	**or**	**italicized**	**text**	**is**	**delimited**	**by**	**_**	**underscores**	**_**	**.**
”	在	这	文本	版本	仅有的	,	下划线	或者	斜体	文本	是	分隔符	经过	_	下划线	_	.

“仅在文本版本中，带下划线或斜体的文本用_下划线_分隔。

[wer] ['pɑ:səb(ə)l] , [ˌju:'ti:'ɛf]['su:pərskrɪpt][ænd; ənd] ['sʌbskrɪpt] ['nʌmbərz] [ɑ:r; ər] [ju:st] ; [sʌm; səm][i:] -

Where	**possible**	**,**	**UTF**	**superscript**	**and**	**subscript**	**numbers**	**are**	**used**	**;**	**some**	**e**	**-**
在哪里	可能的	,	UTF	上标	和	下标	数字	是	用过的	;	一些	e	-

['ri:dər] [fɑ:nts] [meɪ] [nɑ:t] [sə'pɔ:rt] [ði:z] ['kærəktərz] .

reader	**fonts**	**may**	**not**	**support**	**these**	**characters**	**.**
读者	字体	可能	不是	支持	这些	人物	.

尽可能使用UTF上标和下标数字；某些电子阅读器字体可能不支持这些字符。

[ɪn][ðə; ði][tekst]['vɜ:rʒ(ə)nz]['oʊnli] , ['ʌðər] ['su:pərskrɪpt][tekst][ɪz] [ˌpri'si:did] [baɪ]['kærət][ænd; ənd] [di'limitid]

In	**the**	**text**	**versions**	**only**	**,**	**other**	**superscript**	**text**	**is**	**preceded**	**by**	**caret**	**and**	**delimited**
在	这	文本	版本	仅有的	,	其他	上标	文本	是	之前	经过	插入符号	和	分隔符

[baɪ] ^ { ['brækəts, 'brækɪts] } .

by	**^**	**{**	**brackets**	**}**	**.**
经过	^	{	括号	}	.

仅在文本版本中，其他上标文本以插入符号开头，并以方括号分隔。

[ɪn][ðə; ði][tekst]['vɜ:rʒ(ə)nz]['oʊnli] , ['ʌðər] [sʌb'skrɪptɪd] [tekst][ɪz] [ˌpri'si:did] [baɪ] [ˌʌndər'skɔ:r] [ænd; ənd]

In	**the**	**text**	**versions**	**only**	**,**	**other**	**subscripted**	**text**	**is**	**preceded**	**by**	**underscore**	**and**
在	这	文本	版本	仅有的	,	其他	下标	文本	是	之前	经过	下划线	和

[di'limitid] [baɪ] _ { ['brækəts, 'brækɪts] } .

delimited	**by**	**_**	**{**	**brackets**	**}**	**.**
分隔符	经过	_	{	括号	}	.

仅在文本版本中，其他下标文本以一个下划线开头，并以_{方括号}分隔。

[ðə; ði] ['teɪbl] [ʌv; əv]['kɑ:ntents] [lɪsts]['peɪdʒɪz][ænd; ənd] [ˌɪlə'streɪʃəns] [ɪn][ɔ:l] [θri:] ['vɑ:ljəmz] :

The	**Table**	**of**	**Contents**	**lists**	**pages**	**and**	**illustrations**	**in**	**all**	**three**	**volumes**	**:**
这	桌子	的	内容	列表	页面	和	插图	在	全部	三	卷	:

目录列出了三卷书中的页码和插图：

['vɑ:ljəm] [wʌn]

Volume	**1**
体积	1

第一卷

['vɑ:ljəm] [ˌtu:'tu:]

Volume	**2**
体积	2

第二卷

['vɑːljəm] [θriː]
Volume **3**
体积 3

第三卷

[ðiːz] [lɪŋks] [kæn; kən] [biː; bi] [meɪd] [tuː; tə] ['fʌŋkʃ(ə)n] [ɑːn] ['loʊk(ə)l] ['kɑːpiz] [ʌv; əv] [ðə; ði] [faɪlz] .
These **links** **can** **be** **made** **to** **function** **on** **local** **copies** **of** **the** **files** **.**
这些 链接 能 是 制成 到 功能 在 当地的 副本 的 这 文件 .

这些链接可以设置为对文件的本地副本起作用。

['speʃ(ə)l] [noʊt] [ɑːn] [lɪŋks] [bɪ'twiːn] ['guːtənbɜːrg] ['iːbʊks]
Special **Note** **on** **Links** **between** **Gutenberg** **eBooks**
特别的 笔记 在 链接 之间 古腾堡 电子书

关于古腾堡电子书之间链接的特别说明

[ðə; ði] ['teɪbl] [ʌv; əv] ['kɑːntents] [ɪn] [iːtʃ] ['vɑːljəm] [kən'teɪnz] ['relətɪv] ['haipəlinks] [tuː; tə] ['peɪdʒɪz] [ɪn] [ɔːl]
The **Table** **of** **Contents** **in** **each** **volume** **contains** **relative** **hyperlinks** **to** **pages** **in** **all**
这 桌子 的 内容 在 每个 体积 包含 相对的 超链接 到 页面 在 全部
[θriː] ['vɑːljəmz] [ʌv; əv] [wɜːrld] [wɪ'ðɪn] [wɜːrld] :
three **volumes** **of** **Worlds** **Within** **Worlds** **:**
三 卷 的 世界 之内 世界 :

每卷的目录中都包含指向《世界中的世界》三卷所有页面的相对超链接：

['vɑːljəm] [wʌn]
Volume **1**
体积 1

第一卷

['vɑːljəm] [ˌtuː'tuː]
Volume **2**
体积 2

第二卷

['vɑːljəm] [θriː]
Volume **3**
体积 3

第三卷

[ðiːz] [lɪŋks] ['fʌŋkʃ(ə)n] [kə'rektli] [ɪf] [ðə; ði] [bʊks] [ɑːr; ər] [riːd] [ˌɑːn'laɪn] ,
These **links** **function** **correctly** **if** **the** **books** **are** **read** **online** **,**
这些 链接 功能 正确 如果 这 图书 是 读 在线的 ,

如果在线阅读这些书籍，这些链接就能正常工作。

[ænd; ənd] [kæn; kən] [biː; bi] [meɪd] [tuː; tə] [wɜːrk] [fɔːr; fər] [bʊks] [ɪn'stɔːld] [ɑːn] [ə; eɪ] ['loʊk(ə)l] [draɪv] [ɔːr] [ə; eɪ]
and **can** **be** **made** **to** **work** **for** **books** **installed** **on** **a** **local** **drive** **or** **a**
和 能 是 制成 到 工作 为了 图书 已安装 在 一个 当地的 驾驶 或者 一个
['websaɪt] .
website **.**
网站 .

并且可以使其适用于安装在本地驱动器或网站上的书籍。

(['iːbʊk] - ['riːdər] ['fɔːmæts] [laɪk] ['iːˌpʌb] [ɔːr] ['moʊbi] [duː] [nɑːt] [sə'pɔːrt] [lɪŋks] [bɪ'twiːn] ['iːbʊks] .)
(**EBook** **-** **reader** **formats** **like** **ePub** **or** **Mobi** **do** **not** **support** **links** **between** **eBooks** **.** **)**
(电子书 - 读者 格式 喜欢 ePub 或者 移动端 做 不是 支持 链接 之间 电子书 .)

（像ePub或Mobi这样的电子书阅读器格式不支持电子书之间的链接。）

[tuː; tə] [ɪn'stɔːl] [ðiːz] [bʊks] [ɪn] [ə'nʌðər] [faɪl] ['sɪstəm] , [kri'eɪt] [ə; eɪ] [də'rektəri] ([kɔːld] - [ɪn]
To **install** **these** **books** **in** **another** **file** **system** **,** **create** **a** **directory** **(** **called** **localbooks** **in**
到 安装 这些 图书 在 其他 文件 系统 , 创造 一个 目录 (称为 - 在
[ðə; ði] [ɪg'zæmp(ə)l]) .
the **example** **)** **.**
这 例子) .

要将这些书籍安装到另一个文件系统中，请创建一个目录（例如，名为 localbooks）。

[wɪ'ðɪn] [ðæt] [də'rektəri] , [kri'eɪt] [ə; eɪ]['sʌbdərektəri,'sʌbdaɪrektəri][fɔːr; fər] [iːtʃ] ['iːbʊk] , [æz; əz][ɪn] [ðɪs]
Within **that** **directory** **,** **create** **a** **subdirectory** **for** **each** **eBook** **,** **as** **in** **this**
之内 那 目录 , 创造 一个 子目录 为了 每个 电子书 , 作为 在 这
['aʊtlaɪn] [vjuː] :
outline **view** **:**
大纲 看法 :

在该目录下，为每本电子书创建一个子目录，如下图所示：

- / - /
localbooks **/** **40000** **/**
- / - /

localbooks/40000/

- - [eɪtʃ] /
40000 **-** **h** **/**
- - h /

40000-h/

- - [eɪtʃ] . [eɪtʃ'tiː'ɛm]
40000 **-** **h** **.** **htm**
- - h . htm

40000-h.htm

['ɪmɪdʒɪz] / - /
images **/** **40001** **/**
图片 / - /

images/40001/

- - [eɪtʃ] /
40001 **-** **h** **/**
- - h /

40001-h/

- - [eɪtʃ] . [eɪtʃ'tiː'ɛm]
40001 **-** **h** **.** **htm**
- - h . htm

40001-h.htm

['ɪmɪdʒɪz] /
images **/**
图片 /

图片/

[noʊt] [ðæt] [iːtʃ] - [də'rektəri] [neɪm] [ɪz][ðə; ði] [seɪm] [æz; əz][ðə; ði]['prɑːdʒekt; prə'dʒekt]
Note **that** **each** **eBook's** **directory** **name** **is** **the** **same** **as** **the** **Project**
笔记 那 每个 - 目录 姓名 是 这 相同的 作为 这 项目
['guːtənbɜːrg] ['nʌmbər] [fɔːr; fər][ðə; ði] ['iːbʊk] .
Gutenberg **number** **for** **the** **eBook** **.**
古腾堡 数字 为了 这 电子书 .

请注意，每本电子书的目录名称与该电子书的古腾堡计划编号相同。

[iːtʃ] ['iːbʊk] [də'rektəri] [meɪ] [kən'teɪn] [faɪlz] [ɪn] ['veriəs] ['fɔːmæts] ; ['oʊnli][ðə; ði][ˌeɪtʃ tiː em 'el][faɪlz][ɑːr; ər]
Each **eBook** **directory** **may** **contain** **files** **in** **various** **formats** **;** **only** **the** **HTML** **files** **are**
每个 电子书 目录 可能 包含 文件 在 各种各样的 格式 ; 仅有的 这 HTML 文件 是
['reləvənt] [hɪr] ;
relevant **here** **;**
相关的 这里 ;

每个电子书目录可能包含各种格式的文件；这里只与 HTML 文件相关；

['ʌðər] [faɪlz] [ɑːr; ər]['ɑːpʃən(ə)l] .
other **files** **are** **optional** **.**
其他 文件 是 选修的 .

其他文件是可选的。

[ˌeɪtʃ tiː em 'el] [faɪlz] [ɑːr; ər] [ɪn] [ə; eɪ] ['sʌbdərektəriˌsʌbdaɪrektəri] [neɪmd] [baɪ] [ðə; ði] ['guːtənbɜːrg] ['nʌmbər]

HTML	**files**	**are**	**in**	**a**	**subdirectory**	**named**	**by**	**the**	**Gutenberg**	**number**
HTML	文件	是	在	一个	子目录	命名	经过	这	古腾堡	数字

['fɑːloʊd] [baɪ] “ - [eɪtʃ] ” .

followed	**by**	**“**	**-**	**h**	**”**	**.**
随后	经过	“	-	h	”	.

HTML 文件位于以古腾堡编号后跟“-h”命名的子目录中。

[ðə; ði] [ˌeɪtʃ tiː em 'el] [faɪl] [ɪt'self] [hæz; həz] [ə; eɪ] [neɪm] [kən'sɪstɪŋ] [ʌv; əv] [ðə; ði] ['guːtənbɜːrg] ['nʌmbər]

The	**HTML**	**file**	**itself**	**has**	**a**	**name**	**consisting**	**of**	**the**	**Gutenberg**	**number**
这	HTML	文件	本身	有	一个	姓名	由	的	这	古腾堡	数字

['fɑːloʊd] [baɪ] “ - [eɪtʃ] ” ,

followed	**by**	**“**	**-**	**h**	**”**	**,**
随后	经过	“	-	h	”	,

HTML 文件本身的名称由古腾堡编号后跟“-h”组成，

[wɪð; wɪθ] [ə; eɪ] [faɪl] [ɪk'stenʃ(ə)n] [ʌv; əv] “ . [eɪtʃ'tiː'ɛm] ” .

with	**a**	**file**	**extension**	**of**	**“**	**.**	**htm**	**”**	**.**
和	一个	文件	扩大	的	“	.	htm	”	.

文件扩展名为“.htm”。

[ə'soʊsieɪtɪd] ['miːdiə] [faɪlz] ([sʌtʃ] [æz; əz] ['ɪmɪdʒɪz] , ['mɪdi] [faɪlz] , [ˌet 'setərə; ˌɪt 'setərə] .) [ɑːr; ər] [kən'teɪnd]

Associated	**media**	**files**	**(**	**such**	**as**	**images**	**,**	**MIDI**	**files**	**,**	**etc**	**.**	**)**	**are**	**contained**
联系	媒体	文件	(	这样的	作为	图片	,	MIDI	文件	,	ETC	.	)	是	包含

[ɪn] [ə; eɪ] ['fɜːrðər] ['sʌbdərektəriˌsʌbdaɪrektəri] “ ['ɪmɪdʒɪz]

in	**a**	**further**	**subdirectory**	**“**	**images**
在	一个	更远	子目录	“	图片

相关媒体文件（例如图像、MIDI 文件等）包含在另一个子目录“images”中。

” [tuː; tə] [vjuː] [ðiːz] [faɪlz] , ['oʊpən] ['eni] [ʌv; əv] [ðə; ði] “ * - [eɪtʃ] . [eɪtʃ'tiː'ɛm] ” [faɪlz] [ɪn] [ə; eɪ] [web] ['braʊzər]

”	**To**	**view**	**these**	**files**	**,**	**open**	**any**	**of**	**the**	**“**	*****	**-**	**h**	**.**	**htm**	**”**	**files**	**in**	**a**	**web**	**browser**
”	到	看法	这些	文件	,	打开	任何	的	这	“	*	-	h	.	htm	”	文件	在	一个	网站	浏览器

.

:

.

“要查看这些文件，请在网页浏览器中打开任何“*-h.htm”文件。

©叶兴阳双语音标有声读物.本网站点所有英文书籍内容均来自公共领域资源。

经叶兴阳老师独家注音、翻译与重新排版，享有完整版权。未经授权禁止转载或商用。

听书破万卷
开口如有神